DOCUMENT RESUME

ED 290 471 IR 052 085

AUTHOR Simon, Hans-Reiner; Thormann, K.-D.
TITLE Der Zitier-Index (Science-Citation-Index): Eine Datenbank fur das Ermitteln von neuen Ideen und Konzepten (The Science Citation Index: A Database for the Discovery of New Ideas and Concepts).
PUB DATE Apr 86
NOTE 64p.; Paper presented at an internal seminar at the Gesellschaft fur Information und Dokumentation (Frankfurt am Main, West Germany, April 1986).
PUB TYPE Reports - Research/Technical (143) -- Speeches/Conference Papers (150)
LANGUAGE German

EDRS PRICE MF01/PC03 Plus Postage.
DESCRIPTORS *Citation Analysis; *Citation Indexes; Cluster Analysis; *Expert Systems; Flow Charts; Foreign Countries; *Information Retrieval; Search Strategies
IDENTIFIERS Knowledge; *Science Citation Index; West Germany

ABSTRACT

This report discusses the use of the Science Citation Index produced by the Institute for Scientific Information (ISI) as a given "expert system" in the experimental study of different search levels. The inquiry has two objectives: (1) to test whether a "traditional" information system will also produce the rudiments of a knowledge-based system; and (2) to provide a guide to the Science Citation Index for German users. It is noted that the results obtained are of preliminary character and that further studies should improve the method and the time span searched. Some general remarks about "objective knowledge," "subjective knowledge," and "information" are also included. The text is supplemented with 22 figures, and a 19-item bibliography is provided. (Author/EW)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED290471

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

X This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.

☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.

• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

Der Zitier-Index (Science-Citation-Index): Eine Datenbank für das Ermitteln von neuen Ideen und Konzepten

H.-R. Simon
K.-D. Thormann

April 1986

IR053085

BEST COPY AVAILABLE

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY
H.R. Simon

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

Vorwort

Diese Untersuchung verfolgt zwei Zielrichtungen:

1. zu testen, ob "herkömmliche" Informationssysteme bereits Ansätze zu wissensbasierten Systemen aufweisen (S. 1-12; 48-56) und

2. eine handlungs- und benutzerorientierte deutsche Beschreibung des Science Citation Index zu liefern.

Herr K.-D. Thormann hat dieses Konzept durchgeführt und eine interessante Darstellung des 2. Teiles erarbeitet.

In ausführlichen Diskussionen wurden alle wesentlichen Aspekte angegangen, was jedoch nicht bedeutet, daß bereits eine endgültige Lösung des Gesamtkomplexes vorliegt.

Anregungen sind daher sehr willkommen. Wir sind jedoch der Ansicht, daß eine derart umfassende Betrachtung zum SCI im deutschsprachigen Schrifttum eine Lücke ausfüllt.

H.-R. Simon April 1986

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Vorwort	
O.	Einführung	1
1.	Subjektives Wissen - Definition nach Wersig	3
2.	Objektives Wissen - Definition nach Popper	6
2.1.	Wachstum des objektiven Wissens	8
2.2.	Wachstum von Theorien nach Anzahl und Inhalt	9
3.	Die Bedeutung des Wachstums von Theorien für das subjektive Wissen	12
3.1.	Zitier-Index und Zitatenverknüpfung als Abbildung von Komplexitäts-hierarchien	13
3.1.1.	Science Citation Index	13
3.1.1.1.	Aufbau und Anlage des Science Citation Index	16
3.1.1.1.1.	Citation Index	16
3.1.1.1.2.	Source Index	22
3.1.1.1.2.1.	Corporate Index	25
3.1.1.1.2.1.1.	Geographic Section	25
3.1.1.1.2.1.2.	Organization Section	26
3.1.1.1.3.	Permuterm Subject Index	29
3.1.1.2.	Suchtechnik im Science Citation Index	33
3.1.1.2.1.	Citation Index	33
3.1.1.2.2.	Source Index	34
3.1.1.2.3.	Corporate Index	36
3.1.1.2.3.	Permuterm Subject Index	38
3.1.1.3.	Schematische Darstellung der Suchtechnik im Science Citation Index	39
3.1.2.	Bibliographic coupling und co-citation Analyse	43
3.1.3.	Nutzung von Komplexitätshierarchien als subjektives Wissen im Kontext von Informations-Retrieval	48
4.	Literaturverzeichnis	57

0. Einführung

Die Speicherung von Informationen sowie das benutzerorientierte Informations-Retrieval werden zunehmend auf der Basis sogenannter " Intelligent Knowledge Based Systems (IKBS) " konzipiert (vergl. Abb. 1a).
Die IKBS fungieren dabei als Transfereinheit zwischen objektiv/kollektivem Wissen und subjektivem Wissen. D.h., ein IKBS ermöglicht dem Benutzer den Zugriff auf das objektive Wissen. Der Benutzer hat jedoch keinen direkten Zugriff auf das IKBS, sondern der Zugriff kann nur über ein Formulierungsplateau erfolgen. Mit Hilfe von Frageformulierungen kann über dieses Formulierungsplateau der Zugriff auf die Transfereinheit (IKBS) erfolgen (Komplexitätshierarchien; vergl. Abb. 1b).

Grundlegende Probleme sind bei solchen Systemen die Repräsentation von " Wissen " (subjektiver und objektiver Art) sowie die Mensch-Maschine-Nahtstelle. Die Transferprobleme von objektiv/Kollektivem Wissen zu subjektivem Wissen bzw. umgekehrt sind daher besonders beachtens- und untersuchenswert.
Hier bildet sich eine weitere Nahtstelle, die unmittelbar das Vorformulieren von IR-Fragen beeinflußt (Komplexitätshierarchien).

Zunächst soll daher in aller Kürze zusammengestellt werden, was unter subjektivem Wissen sowie unter kollektiv/objektivem Wissen zu verstehen ist und anschließend, wie dieser Fundus in Form einer interaktiven Zitatenverknüpfung zur Frageformulierung d.h. zu einem (Teil-) fundus an subjektivem Wissen werden kann.

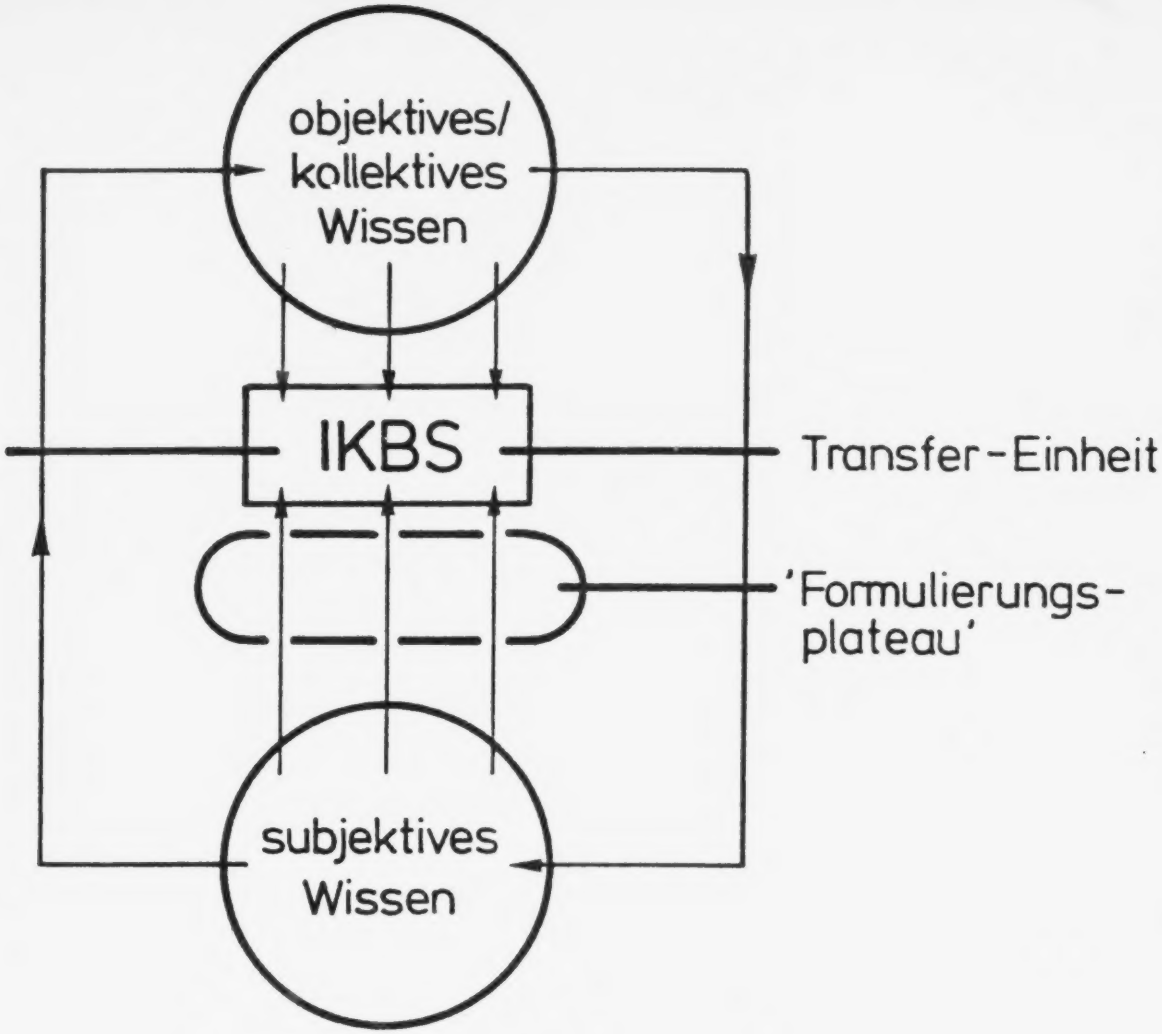
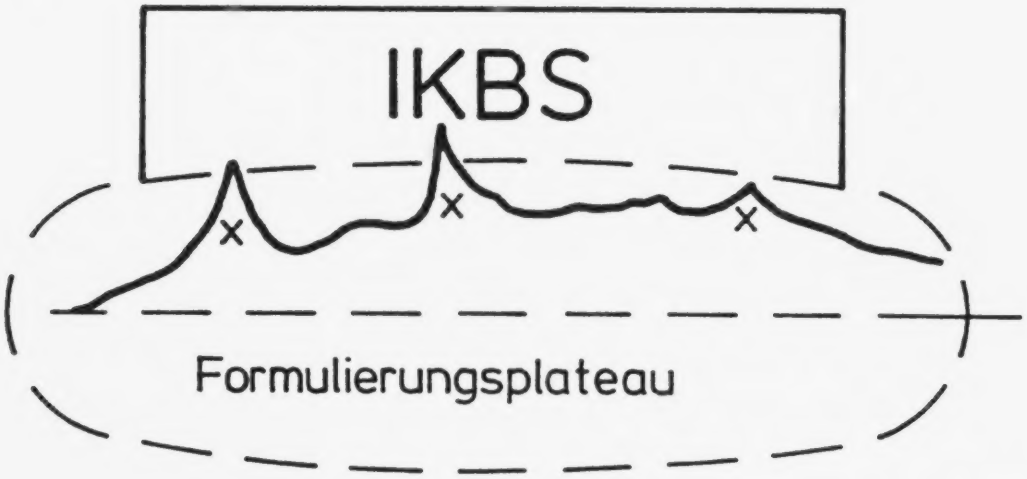


Abb. 1a



x = Komplexitätshierarchien

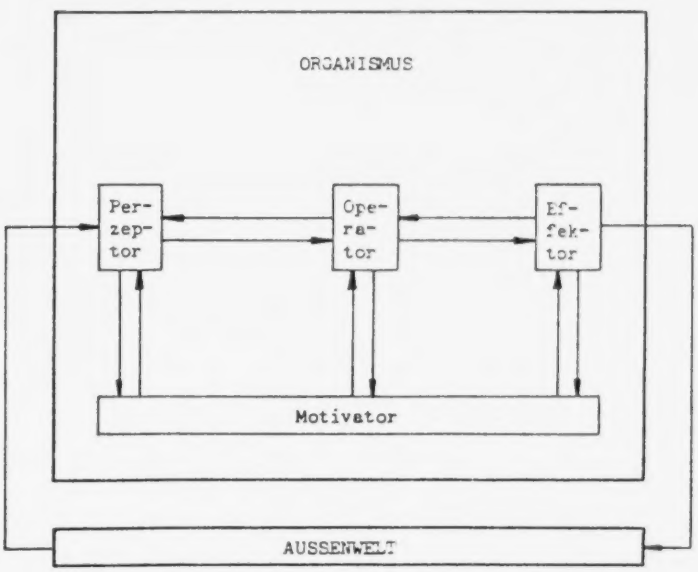
Abb. 1b

1. Subjektives Wissen - Definition nach Wersig

Wersig geht davon aus, daß jeder Organismus (= Mensch) seine Außenwelt über ein internes Außenweltmodell aufnimmt. Voraussetzungen für ein solches Außenweltmodell sind vier funktionale Einheiten : (vergl. Wersig, Gernot. Information, Kommunikation, Dokumentation. 1971. S. 55)

1. Perzeptor: Einheit, über die die Außenwelt aufgenommen wird.
2. Effektor : Einheit, über die das System in die Außenwelt hineinwirken kann.
3. Operator : Einheit, die zwischen Perzeption und Effektion vermittelt, d.h. Wahrnehmungen so strukturiert, daß Effektionen in die Außenwelt vorbereitet werden können.
4. Motivator: Einheit, die Richtwerte für das Verhalten der anderen drei funktionalen Einheiten gibt.

Abb. 2



Quelle: Wersig. Information a.a.O. S. 57

"Das interne Außenweltmodell ist die vom Organismus verwendete organismusinterne Repräsentation der Außenwelt." (Wersig. S.59)

Ein wesentliches Element dieses Modells ist der Operator, der die Wahrnehmungen der Außenwelt über den Perzeptor in einem eigenen internen Außenweltmodell abbildet. D.h. die Außenwelt an sich ist nicht zugänglich, sondern kann nur wahrgenommen werden über die Einheit Perzeptor.

Die Vielfalt der durch den Perzeptor wahrgenommenen Ereignisse kann vom Operator nur verarbeitet werden, wenn die Perzeptionsergebnisse zu Klassen zusammengefaßt werden.
Diese Klassen von Perzeptionsereignissen definiert Wersig als " Begriffe ", die Elemente des internen Außenweltmodells sind.

Die Begriffsbildung erfolgt auf mehreren Ebenen. Auf der ersten Ebene werden die wahrgenommenen Ereignisse " direkt klassenmäßig zusammengefaßt." (Wersig. S. 62)
Auf den weiteren Ebenen werden Begriffe der ersten Ebene zu Begriffen der 2. Ebene (usw.) zusammengefaßt. Begriffe höherer Ebenen liegen also keine unmittelbaren Perzeptionsergebnisse zugrunde, sondern sie sind " auf ein komplexes Netz von Perzeptionsergebnissen zurückführbar. " (Wersig. S.63)

So kommt Wersig zu seiner Definition von Wissen:
" Wissen ist die Struktur des internen Außenweltmodells. "
(Wersig. S.64), wobei die Wissenselemente nicht identisch sind mit den Begriffen, sondern nach dieser Definition " sind die Wissenselemente ... die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den Begriffen, d.h. die durch die Faktoren Ähnlichkeit und Benutzungshäufigkeit bestimmten Werte in der Assoziationswertetafel. Ein Wissenselement konstituiert demnach immer die individuelle Wahrscheinlichkeit eines der möglichen Zusammenhänge zwischen zwei Begriffen. " (Wersig. S.64)

Das Wissen ist zudem nach Wersigs Auffassung individuell und von der Zeit abhängig. Damit ist das Wissen abhängig vom jeweiligen Zustand eines Organismus. " Eine Aussage über das Gesamtwissen ... wird dadurch unmöglich, denn es kann immer nur das Wissen zu einem bestimmten Zeitpunkt erschlossen werden. " (Wersig. S. 65)

2. Objektives Wissen - Definition nach Popper

Popper geht bei der Definition des objektiven Wissens von einem 3-Welten-Modell aus:

Welt 1 - Welt der physikalischen Objekte
Welt 2 - Welt der subjektiven Erfahrungen
Welt 3 - Welt der Probleme, Theorien, der kritischen Argumente
(Welt des objektiven Wissens)

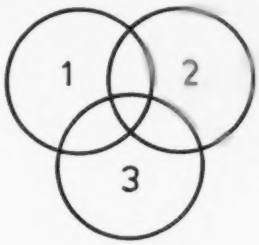


Abb. 3

Diese 3 Welten sind unabhängig voneinander, beeinflußen sich jedoch gegenseitig.
Der Mensch ist abhängig von der Welt der physikalischen Objekte. Er erforscht diese Welt (Naturwissenschaftler und Techniker) und die Ergebnisse dieser Forschung werden in Form von Theorien der Welt 3 zugeordnet.
Die Welt 3 wird durch physikalische Objekte wie Bücher, Zeitschriften, Serien usw. repräsentiert. Dabei ist jedoch die physikalische Beschaffenheit dieser Objekte nicht von Interesse; wichtig ist nur deren Inhalt, nämlich die Produkte menschlicher Aktivitäten (Probleme, Theorien, kritische Argumente).
Welt 2 und deren Beziehungen zu Welt 3 sind Gegenstände der sozialwissenschaftlichen Forschung. Auch hier werden die Ergebnisse der Forschungsarbeiten Bestandteil der Welt 3.
Die Welt 3 ist auch Gegenstand wissenschaftlicher Studien (z.B. der Mathematik). Auch diese Forschungsergebnisse werden Bestandteil der Welt 3.

Popper unterscheidet dabei scharf zwischen " der objektiven

Wissenschaft (man könnte auch sagen: dem objektiven Wissen) und ' unserem Wissen '. " (Popper. Logik der Forschung. 1982. S. 64)
Er geht davon aus, daß wissenschaftliche Theorien nicht begründbar (verifizierbar), wohl aber nachprüfbar sind.

" Die Objektivität der wissenschaftlichen Sätze (Theorien) liegt darin, daß sie intersubjektiv nachprüfbar sein müssen " (Popper. Logik der Forschung. S. 18).
Das hat zur Folge, " daß die wissenschaftlichen Sätze, da sie intersubjektiv nachprüfbar sein müssen, immer den Charakter von Hypothesen haben " (Popper. S. 19. Anm. 5).

In Anlehnung an Popper definiert Brookes das Wissen als Struktur von Konzepten, die verbunden sind durch ihre gegenseitigen Beziehungen (vergl. Brookes. The foundation of information science. S. 131. In: Journal of Information Science. 2.198/. S. 125-133).

2.1. Wachstum des objektiven Wissens

Ausgangspunkt für die Untersuchung des Wachstums des objektiven Wissens ist die Untersuchung der Informationszunahme. Dabei stellt sich die Frage, ob die Informationszunahme gleich dem Wachstum des objektiven Wissens (Progreß der Erkenntnis) ist.

Informationszunahme = Progreß der Erkenntnis ?
$I = P_E$?

Als Arbeitshypothese wird angenommen, daß die Informationszunahme ein exponentielles Wachstum aufweist.

I = Typus exponentielles Wachstum

Die Informationszunahme soll zunächst an der Zunahme physischer Informationsträger gemessen werden. Dabei ist zu unterscheiden zwischen:

1. Informationsspeicher
   z.B. Monographien, Zeitschriften, Serien
2. Formale Speicherinhalte
   z.B. Aufsätze, Abstracts, Titel
3. Informationen als Inhalt dieser Informationsträger
   z.B. Aussagen, Beschreibungen in formalen Speicherinhalten

Informationszunahme ist nicht gleichzusetzten mit der Festlegung des logisch geprüften Wahrheitsgehalts dieser Inhalte, d.h. Informationen können für die aktuelle Diskussionsphase des Progresses der Erkenntnis (Wachstum des objektiven Wissens) belanglos sein (z.B. Alchimie, Astrologie, Kirchner´s Beiträge zur Hieroglyphenkunde).
Diese Informationen sind vorhanden, aber aus dem aktuellen Wissenskanon ausgeschieden.

4. Bestätigter Wahrheitsgehalt einer Information
z.B. Namen ab Subordo-Level bei Protozoen, die seit ihrer ursprünglichen Definition bis heute in Gebrauch sind.

Die Überprüfung der Wissenszunahme sollte sich zunächst nicht an der Informationszunahme orientieren, sondern am bestätigten Wahrheitsgehalt einer Information.

2.2. Wachstum von Theorien nach Anzahl und Inhalt

Ist das Wachstum des objektiven Wissens (Progreß der Erkenntnis) gleichzusetzen mit dem Wachstum von Theorien ?

Progreß der Erkenntnis = Wachstum von Theorien ?

Als Arbeitshypothese wird das Wachstum von Theorien als lineares Wachstum angenommen.

P_E = Typus lineares Wachstum

Popper unterscheidet Theorien nach ihrem " Gehalt ".
" Bezüglich des informativen Gehaltes (einer Theorie) müssen wir uns mit der intuitiven Vorstellung befassen, daß Sätze oder Theorien um so mehr besagen, je mehr sie verbieten oder ausschließen " (Popper. Ausgangspunkte. S.30).

Es folgt die Definition: " Der informative Gehalt einer Theorie ist die Menge der Sätze, die mit der Theorie unvereinbar sind"(Popper. Ausgangspunkte. S. 30).
Diese Definition/Deskription ist ein wesentliches Merkmal einer Theorie. Ein zweites ebenso wichtiges ist die Klasse logischer Elemente, nämlich der logische Gehalt einer Theorie. Nach Popper zu definieren (Popper.Ausgangspunkte. S.30):

" Den logischen Gehalt eines Satzes oder einer Theorie kann man gleichsetzen der Menge aller (nicht-tautologischen)

Folgerungen, die sich ... aus der Theorie logisch ableiten lassen. "

Informativer Gehalt (I_G)

$S_1 \longrightarrow S_n$ = Menge der unvereinbaren Sätze S_N

$S_N = T_1 \longrightarrow T_n$ = Informativer Gehalt einer Theorie

bzw. non $T_1 \longrightarrow$ non T_n : $T_1 \longrightarrow T_n$

logischer Gehalt (L_G)

logische Sätze $S_{L(1)} = S_{L(N)}$ / Menge der logisch ableitbaren Sätze aus T

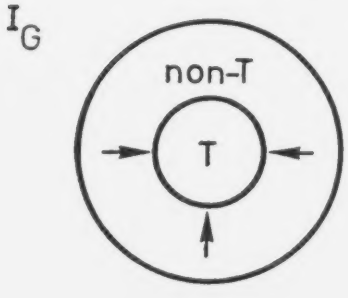


Abb. 4a

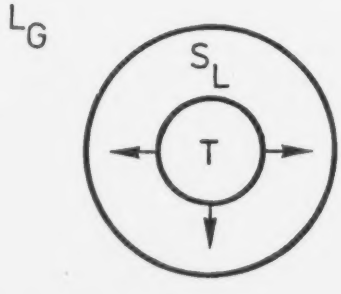


Abb. 4b

Daraus folgt: non-$T_1 \sim$ non-$S_{L(1)}$...

" Für jedes Element der einen Menge gibt es ein entsprechendes Element in der anderen Menge, nämlich seine Negation "; d.h. innerhalb I_G und L_G.

Es gibt jedoch auch Unterschiede zwischen I_G und L_G:

L_G

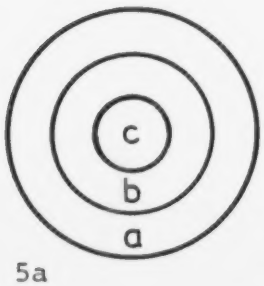


Abb. 5a

" Wenn b ein Element des Gehalts von a und c ein Element des Gehalts von b ist, dann ist c auch ein Element des Gehalts von a."(Popper.Ausgangspunkte S. 31)

I_G

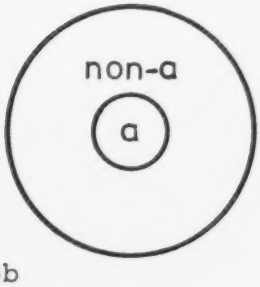


Abb. 5b

"non-a gehört zum I_G von a; a zum I_G von non-a; aber a gehört nicht zu seinem eigenen informativen Gehalt, (außer es ist eine Kontradiktion)" (Popper. Ausgangspunkte. S. 291).

Aus Abbildung 5a folgt, daß der logische Gehalt einer Theorie unendlich ist, da b usw. äquivalent $b_1 \ldots b_\infty$.
Und zum informativen Gehalt einer Theorie (Abb. 5b):
" Es gibt eine unendliche Zahl von unvorhersehbaren nicht-trivialen Sätzen, die zum informativen Gehalt einer Theorie gehören, " (Popper. Ausgangspunkte. S. 33) denn niemand kann wissen, welche Theorien in Zukunft entwickelt werden, die gegensätzlich zu einer bereits bestehenden Theorie sind und somit den informativen Gehalt einer Theorie bestimmen. Mit anderen Worten: " Wir können also niemals sämtliche Implikationen einer Theorie - das heißt ihre volle Bedeutung - kennen oder verstehen. " (Popper. Ausgangspunkte. S.33) und ".. der ' Sinn oder die ' Bedeutung ' einer Theorie hängt (...) von ihrem Gehalt ab und somit weit stärker von ihrer Beziehung zu anderen Theorien als von der Bedeutung der in ihr vorkommenden Worte. " (Popper. Ausgangspunkte. S. 34)

Das Wachstum des Wissens (der Theorien) muß daher unter zwei Aspekten gesehen werden:

1. Quantitativ: Zunahme von Theorien als lineares Wachstum in der Zeit nach

$$T_n = K_o + X (t - t_o)$$

2. Qualitativ : Zunahme des logischen und informativen Gehalts von Theorien

3. Bedeutung des Wachstums von Theorien für das subjektive Wissen

Sieht man das Wissen als Struktur von, in gegenseitiger Beziehung stehenden, Konzepten (Theorien), muß Information (d.h. wie kann objektives Wissen in subjektives Wissen transformiert werden) ein Teil dieser Struktur sein (vergl. Brookes. The foundation ...S. 131).
Für die Transformation von objektivem Wissen in subjektives Wissen ist es folglich notwendig, Teile der Struktur zu vermitteln.
Wie aber deckt man diese Struktur auf und wie weist man deren Veränderung nach?
Die Aufdeckung dieser in gegenseitiger Beziehung stehenden Konzepte ermöglicht nur ein System, das es gestattet, sowohl das quantitative als auch das qualitative Wachstum des Wissens zu repräsentieren.
Ein solches IR-System könnte ein Verzeichnis zitierter Literatur sein. Das Konzept dieser Verzeichnisse ist relativ einfach. Man macht sich zunutze, daß wissenschaftliche Arbeiten Ideen und Fakten vorangegangener Arbeiten aufgreifen, indem sie diese zitieren. Man geht davon aus, daß zwischen zitierten und zitierenden Arbeiten inhaltliche Zusammenhänge bestehen; also Strukturen von in gegenseitiger Beziehung stehenden Konzepten nachweisen (sprich: objektives Wissen repräsentieren).
Der Zugriff auf diese Struktur erfolgt aufgrund formaler Angaben (wer hat wen zitiert).

Ob solche Verzeichnisse tatsächlich in der Lage sind, objektives Wissen zu repräsentieren, soll am Beispiel des Science Citation Index überprüft werden.

3.1. Zitier-Index und Zitatenverknüpfung als Abbildung von Komplexitätshierarchien

3.1.1. Science Citation Index

Bei der Erstellung von Verzeichnissen zitierter Literatur macht man sich zunutze, daß wissenschaftliche Arbeiten Ideen und Fakten vorangegangerner Publikationen aufgreifen. Diese Ideen und Fakten werden in den wissenschaftlichen Arbeiten verwendet d.h. sie werden überprüft, widerlegt oder weiterentwickelt. Man geht deshalb davon aus, daß zwischen zitierten Arbeiten und den Arbeiten, die diese zitiert haben, inhaltliche Zusammenhänge bestehen.

Verzeichnisse zitierter Literatur weisen unter einer bestimmten Arbeit auch Artikel nach, die diese zitiert haben.

Dieses Prinzip ist schon in den Bibliographien von Rezensionen angewendet worden. Hier wird das Material nach den rezensierten Büchern und nicht nach den Rezensionen nachgewiesen. Ebenso wie bei Bibliographien von Rezensionen, ist das Prinzip von Verzeichnissen zitierter Literatur in der Rechtsprechung bekannt. Als ein Beispiel für Verzeichnisse von Präzedenzfällen in der Rechtsprechung sei " Shepard´s Citation "(Chicago 1893) genannt.

Seit 1961 veröffentlicht das Institute for Scientific Information (ISI) ein fächerübergreifendes Verzeichnis zitierter Literatur, den Science Citation Index (SCI):

Science Citation Index. An international interdisciplinary index to the literature of science, medicine, agriculture, technology and behavioral science.

Der Science Citation Index erscheint 2 monatlich (bis 1979 vierteljährlich)und kumuliert jährlich. Für die Jahre 1965-69, 1970-74 und 1975-79 liegen 5-Jahreskumulationen vor.

1984 wird eine 10-Jahreskumulation für die Jahre 1955-64 erscheinen.

Für die Erstellung des Science Citation Index wertet das ISI mehr als 3ooo laufend erscheinende Zeitschriften aus. Neben diesen Zeitschriften werden ca. 2oo Mehrverfasserschriften ausgewertet. Jede Zeitschrift bzw. jedes Buch wird fast vollständig ausgewertet. Dazu zählen u.a.:

- Aufsätze
- Buchbesprechungen
- Leitartikel
- Leserbriefe
- Notitzen
- Bibliographien
- Titel einzelner Kapitel (in Büchern).

Durch diese Auswertung erhält man ca. 5oo ooo Artikel p.a. mit über 8 Millionen Zitaten (Stand 1981).

Neben der gedruckten Ausgabe des Science Citation Index kann man seit 1974 Nachweise über die Datenbank SCISEARCH (DIMDI, DIALOG, ISI) erhalten.
Für SCISEARCH wertet das ISI jährlich ca. 3800 Zeitschriften aller Fachgebiete aus.

Seit 1973 sind die Sozialwissenschaften aus dem SCI ausgeklammert worden und erscheinen im Social Sciences Citation Index (SSCI). Die Online-Version des SSCI heißt SOCIALSCISEARCH und enthält Nachweise ab 1972 (DIALOG, BRS, ISI, seit 1973 auch DIMDI).

Weitere Verzeichnisse des ISI sind der folgenden Liste zu entnehmen:
- Arts & Humanities Citation Index
- Chemical Substructure Index
- Current Abstracts of Chemistry & Index Chemicus

- Current Bibliography
  Directory of Arts & Sciences
- Current Chemical Reaction
- Current Contents
- Index Chemicus Registry of Organic Compounds
- Index to Scientific Reviews
- Index to Scientific & Technical Proceedings
- Index to Social Sciences & Humanities Proceedings
- ISI/Biomed
- ISI/CompuMath
- journal citation Reports
- Quarterly Index to Current Contents / Life Sciences

3.1.1.1. Aufbau und Anlage des Science Citation Index

Der SCI besteht aus drei Hauptteilen:

1. Citation Index: erfaßt alle zitierenden Artikel unter den Verfassern, die zitiert wurden. Alphabetisch nach zitierten Autoren geordnet. Angabe der zitierenden Artikel in Kurzform. Keine rückwärtige Berichtsgrenze. Zitierte Patente im Patent Citation Index.

2. Source Index: erfaßt alle Artikel alphabetisch nach zitierenden Autoren geordnet. Vollständige bibliographische Angaben. Geographische Suche im Corporate Index.

3. Permuterm Subject Index: Alphabetische Anordnung in Stichwörtern bzw. Stichwortkombinationen. Enthält alle Artikel des Source Index. Permutierendes Stichwortregister.

3.1.1.1.1. Citation Index

a. Aufbau der Eintragungen

Der Citation Index ist eine Auflistung von Zitaten, alphabetisch nach dem ersten Verfasser der zitierten Arbeiten geordnet. Unter dem Namen der zitierten Verfasser sind deren Veröffentlichungen chronologisch nach dem Jahr der Publikation geordnet. Darunter sind die zitierenden Artikel alphabetisch nach dem ersten Verfasser der zitierenden Schrift aufgeführt.

Der Name des zitierten Verfassers erscheint nur am Anfang der Liste seiner zitierten Veröffentlichungen. Die zitierten Veröffentlichungen werden im Citation Index kurz mit
- dem Jahr der Veröffentlichung
- der Abkürzung der Zeitschrift o.a. Quelle
- dem Jahrgang
- und der Seitenangabe der Zeitschrift beschrieben.

Die bibliographische Beschreibung der zitierenden Artikel umfaßt
- den Namen des 1. Verfassers
- den Zeitschriftentitel (in abgekürzter Form)
- Jahrgang
- Seitenangabe
- und Jahr der Veröffentlichung.

Hat ein Verfasser zwei Arbeiten eines anderen Verfassers in einem Artikel zitiert, steht die bibliographische Kurzbeschreibung seines Artikels unter den beiden zitierten Arbeiten.

b. Eintragung von Namen

Eintragungen der ersten zitierten Verfasser werden bis zu einer Namenslänge von 15 Buchstaben vorgenommen. Hat ein Verfasser einen Namen mit mehr als 15 Buchstaben, wird er nach dem 15. Buchstaben abgekürzt.
Für Eintragungen zitierender Verfasser sind Namen bis zu 8 Buchstaben in voller Länge aufgenommen. Längere Namen werden nach dem 8. Buchstaben abgekürzt.

Doppelnamen werden bei der Eintragung nicht berücksichtigt, sondern werden wie ein Name aufgenommen. So wird z.B. ein Verfassernamen J. Smith-Wright als SMITHWRIGHT J. im Citation Index eingetragen. Hat J. Smith-Wright eine andere Arbeit zitiert, erscheint sein Name in abgekürzter Form als SMITHWRI. J. im Citation Index.

Präpositionen, Artikel und Präfixe (van, von, auf, de, la, di usw.) werden mit dem Nachnamen verbunden.
Z.B. wird Janice de Gambi unter DEGAMBI J. eingetragen.

Eine Ausnahme dieser Regel bilden portugiesische und spanische Namen, die mit "y" oder "e" vor dem Familiennamen beginnen. Diese Namen werden nicht verbunden z.B. Jose´ Impanema y Moriera wird unter MORIERA JIY im Citation Index eingetragen.

Namen mit religiösen Titeln werden mit dem Buchstaben "X" nach dem abgekürzten Titel gekennzeichnet. Z.B. wird Sister Mary Theresa unter MARYTHERESA SX aufgenommen.

Russische Namen werden sowohl in der transkribierten als auch in der transliterierten Form aufgenommen.

Zitierte Werke ohne Verfasserangabe (Anonyma) folgen im Anschluß an das Alphabet der Verfasser. Sie sind alphabetisch nach den Abkürzungen der Zeitschriften und dann chronologisch geordnet. Die Form der Eintragung ist die gleiche wie im Hauptteil.

c. Eintragung zitierter Patente

Im Citation Index werden zitierte Patente in einem eigenen Teil, im Patent Citation Index aufgeführt.
Die Eintragungen erfolgen nach den zitierten Patentnummern.
Darunter sind die bibliographischen Kurzangaben mit
- Jahr der Patentvergabe
- Patentinhaber, Erfinder
- und Land der Patentvergabe aufgeführt.

Es folgen die Eintragungen der zitierenden Arbeiten mit
- der Angabe des Verfassers
- dem abgekürzten Zeitschriftentitel
- der Art der Veröffentlichung
- dem Jahrgang
- der Seitenangabe
- und dem Jahr der Veröffentlichung.

EINTRAGUNG IM CITATION INDEX

			VOL	PG	YR
ANSANELLI V					
57 AM J SURG 148 717					
BOLLER M	AM J ROENTG		127	277	82
ANSARA I					
71 MONATSHEFTE CHEMIE 102 1855					
71 SEMIN CHIM ETAT SOLI 1					
WAGNER C	METALL T-B		7	485	82
72 METALLURGICAL CHEMIS 403					
HILLERT M	METALL T-B		7	203	82
ANSARI A					
68 AM J GASTROENTEROL 50 456					
ANDERSSO. A	AMER SURG		42	173	82
REDDI K K	P NAS US		73	2308	82
68 S MED J 81 858					
WAYNE KS	AM R RESP D		114	15	82
71 AM J GASTROENT 55 482					
OHTAKI M	TOH J EX ME		120	43	82
ANSARI AH					
69 AM J OBSTET GYNEC 103 811					
PENTTILA IM	HORMONE MET		8	299	82
VECCHIO TJ	ADV STER B	R	5	1	82
70 FERTILITY STERILITY 21 873					
STRUVE FA	OBSTET GYN		33	741	82
YOUNG JK	"		3	322	82
ANSEAU MR					
***IN PRESS*					
CANTOR B	ACT METALL		24	845	82
ANSELIN F					
63 CR HEBDOMAD SE ACAD 256 2618					
PEZAT M	J SOL ST CH		18	381	82
75 T AM NUCL SOC 20					
BLANCHAR P	T AM NUCL S	M	23	151	82

Abb. 6

EINTRAGUNG IM CITATION INDEX

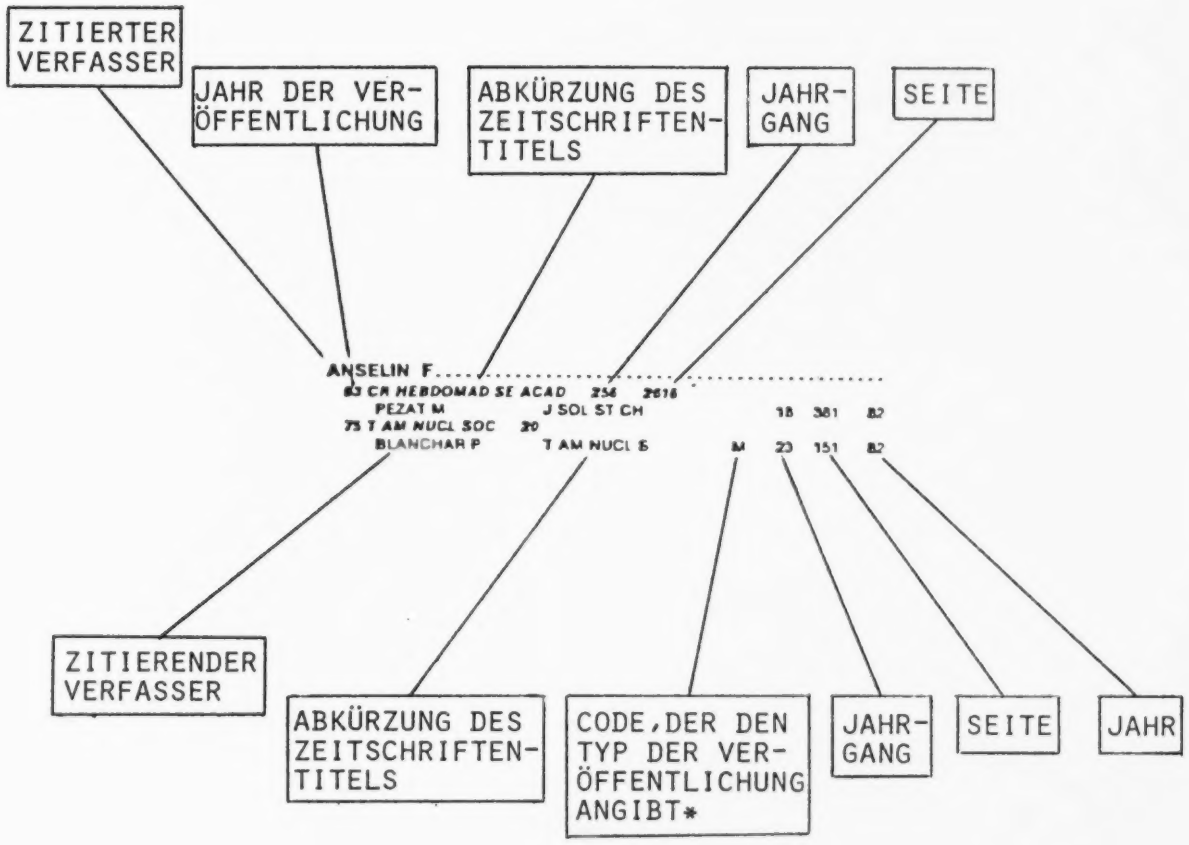


Abb. 7

* z.B.
ohne Zeichen - Artikel, Reports
c - Korrekturen, Errata
D - Diskussionen
L - Briefe
R - Reviews & Bibliographien
M - Abstracts von Kongressen

EINTRAGUNG IM PATENT CITATION INDEX

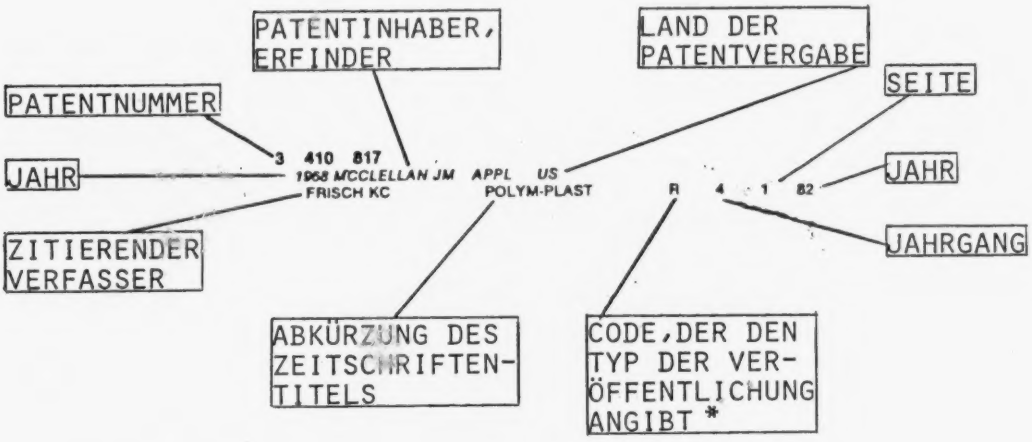


Abb. 8

* vergl. Abb. 7 S. 20

3.1.1.1.2. Source Index

Der Source Index listet in alphabetischer Reihenfolge die Artikel nach zitierenden Autoren auf.
Die Eintragung erfolgt stets unter dem erstgenannten Verfasser. Bis zu 8 weitere Verfasser erhalten Verweisungen. Die Artikel eines Verfassers ordnen zuerst nach dem Jahr der Veröffentlichung, dann nach dem abgekürzten Zeitschriftentitel, Jahrgang und Seitenangaben.
Jede Eintragung umfaßt folgende Angaben:

- Mitverfasser (maximal 9 Verfasser werden angegeben)
- Abkürzung der Sprache (wenn der Artikel nich in englischer Sprache erschienen ist)
- Titel des Artikels (in englischer Übersetzung)
- Art der Veröffentlichung
- Abkürzung des Zeitschriftentitels
- Jahrgang (eventuell ist die Heftnummer in Klammern angegeben)
- Umfangsangabe
- Jahr der Veröffentlichung
- Anzahl der Zitate.

Falls im Orginal angegeben, wird die Adresse des Verfassers unter der bibliographischen Beschreibung des Artikels aufgeführt.

Die Ansetzung der Namen erfolgt ähnlich wie im Citation Index. Die Namen der ersten Verfasser werden jedoch in vollständiger Form wiedergegeben. Die Namen der Mitverfasser werden wie im Citation Index nach dem 8. Buchstaben abgekürzt.
(vergl. auch S. 23 u. 24. Abb.9 u. 10)

Die im Source Index enthaltene " Source Publication List " enthält die im SCI verwendeten Abkürzungen der Zeitschriftentitel. Diese Liste ist alphabetisch nach den Abkürzungen angelegt und löst unter den Abkürzungen die Zeitschriftentitel in vollständiger Form auf.

EINTRAGUNG IM SOURCE INDEX

CHAUDHARI BN
UV SPECTRAL STUDIES OF A FEW NUCLEAR SUBSTITUTED PHENOTHIAZINES
ANN BRUX 1 *80(4):339-343* *82* *4R*
LOHIA COLL CHEM LABS, CHURU 331001, INDIA

CHAUDHURI RC
see SARKAR SR — I J EX BIOL — 15 — 142 — 82

CHAWLA RK
see RUDMAN D — ANN INT MED — 86 — 174 — 82

CHEATHAM TJ
SMITH JR—REGULAR AND SEMISIMPLE MODULES
PAC J MATH *85(2):315-332* *82* *14R*

CHEDID A
BUNDEALLAE MENDENHALCL—INHIBITION OF HEPATOCARCINOGENESIS BY ADRENOCORTICOTROPIN IN AFLATOXIN B1—TREATED RATS
J NAT CANC *58(2):339-349* *82* *49R*
UNIV CINCINNATI, COLL MED, DEPT PATHOL, CINCINNATI, OH 45267, USA

CHEKUNOV AV
KUCHMA VG—(RS) ABYSSAL ASYMMETRY OF GEOLOGICAL STRUCTURES
DAN SSSR *233(1):211-213* *82* *8R*
ACAD SCI UKSSR GEOPHYS INST, KIEV, UKSSR

CHENG LC
see ROGUS EM — BIOC BIOP A — 464 — 347

CHENG TC
SULLIVAN JT—ALTERATIONS IN OSMOREGULATION OF PULMONATE GASTROPOD BIOMPHALARIA GLABRATA DUE TO COPPER ► NOTE
J INVER PAT *29(1):101-104* *82* *5R*
LEHIGH UNIV,CTR HLTH SCI,INST PATHOBIOL, BETHLEHEM, PA 18015 USA

CHRISTEN DK
KERCHNER HR SEKULA ST CHANG YK—OBSERVATION OF THE FLUX-LINE LATTICE IN SUPERCONDUCTING V3S1
PHYSICA B + C *107(1-3):301-302* *82* *4R*
OAK RIDGE NATL LAB, DIV SOLID STATE, OAK RIDGE, TN, 37830, USA

CHURCH DG
see WHOMON MM — NAUTILUS — 3 — 20 — 82

CIMPL A
KOSEK F HUSA V SVOBODA J—REFRACTIVE-INDEX OF ARSENIC TRISULFIDE ► LETTER
CZEC J PHYS *31(10):1191-1194* *82* *3R*
UNIV CHEM TECHNOL PARDUBICE, DEPT PHYS, CS-53210, PARDUBICE, CZECHOSLOVAKIA

CLARK DW
LAMPSON BW PIER KA—THE MEMORY SYSTEM OF A HIGH PERFORMANCE PERSONAL COMPUTER
IEEE COMPUT *30(10):715-733* *82* *23R*
XEROX CORP, PALO ALTO RES CTR, PALO ALTO, CA, 94304

Abb. 9

EINTRAGUNG IM SOURCE INDEX

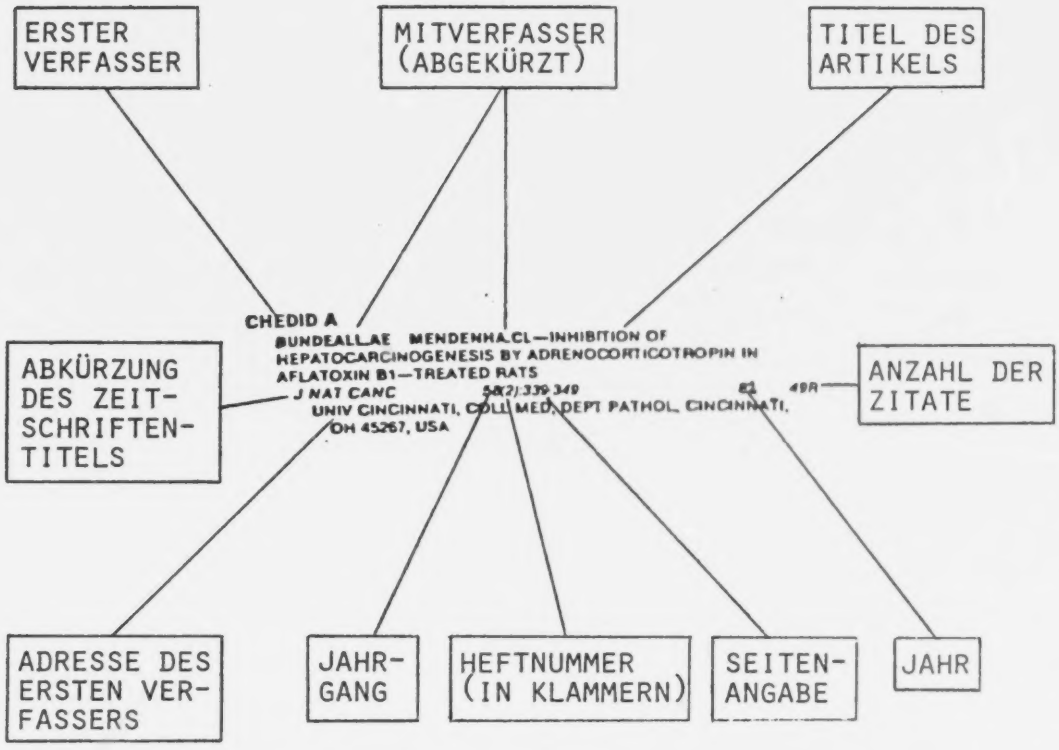


Abb. 10

3.1.1.1.2.1. Corporate Index

Der Corporate Index wird aus den angegebenen Adressen der zitierenden Verfasser gebildet. Ist die Adresse des (ersten) Verfassers nicht im Original angegeben, wird dieser Artikel nicht im Corporate Index aufgeführt.

Der Corporate Index besteht aus der Geographic und der Organization Section.

3.1.1.1.2.1.1. Geographic Section

Dieser Teil des Corporate Index ist geographisch geordnet. Die Haupteintragung erfolgt alphabetisch unter der geographischen Zugehörigkeit einer Körperschaft. Die Bundesstaaten der USA stehen am Anfang des Alphabets. Dann folgen die weiteren Staaten in alphabetischer Reihenfolge.
Die Eintragung der geographischen Bezeichnungen erfolgt in der englischen Sprache.
Unter den Staaten sind weitere regionale Untergliederungen aufgeführt (Städte). Die Körperschaften sind unter ihrer regionalen Zugehörigkeit verzeichnet. Die Körperschaften können auch weiter untergliedert werden (z.B. Institute, Abteilungen usw.).
Unter den Organisationen bzw. deren Untergliederungen findet man Verfasser mit kurzen bibliographischen Beschreibungen ihrer Artikel, die bei einer bestimmten Organisation veröffentlicht wurden.
Zu diesen bibliographischen Kurzbeschreibungen gehören:

- Verfasser
- Abkürzung des Zeitschriftentitels
- Typ der Veröffentlichung
- Jahrgang
- Seite
- Jahr.

3.1.1.1.2.1.2. Organization Section

In der Organization Section des Corporate Index sind die Körperschaften unter ihrem Namen alphabetisch geordnet. Unter den Namen der Körperschaften werden die Staaten und Städte, in denen die betreffenden Körperschaften ihren Sitz haben, aufgeführt.
Die somit ermittelte regionale Zugehörigkeit einer bestimmten Körperschaft ermöglicht die weitere Suche in der Geographic Section des Corporate Index.

EINTRAGUNG IM CORPORATE INDEX
GEOGRAPHIC SECTION

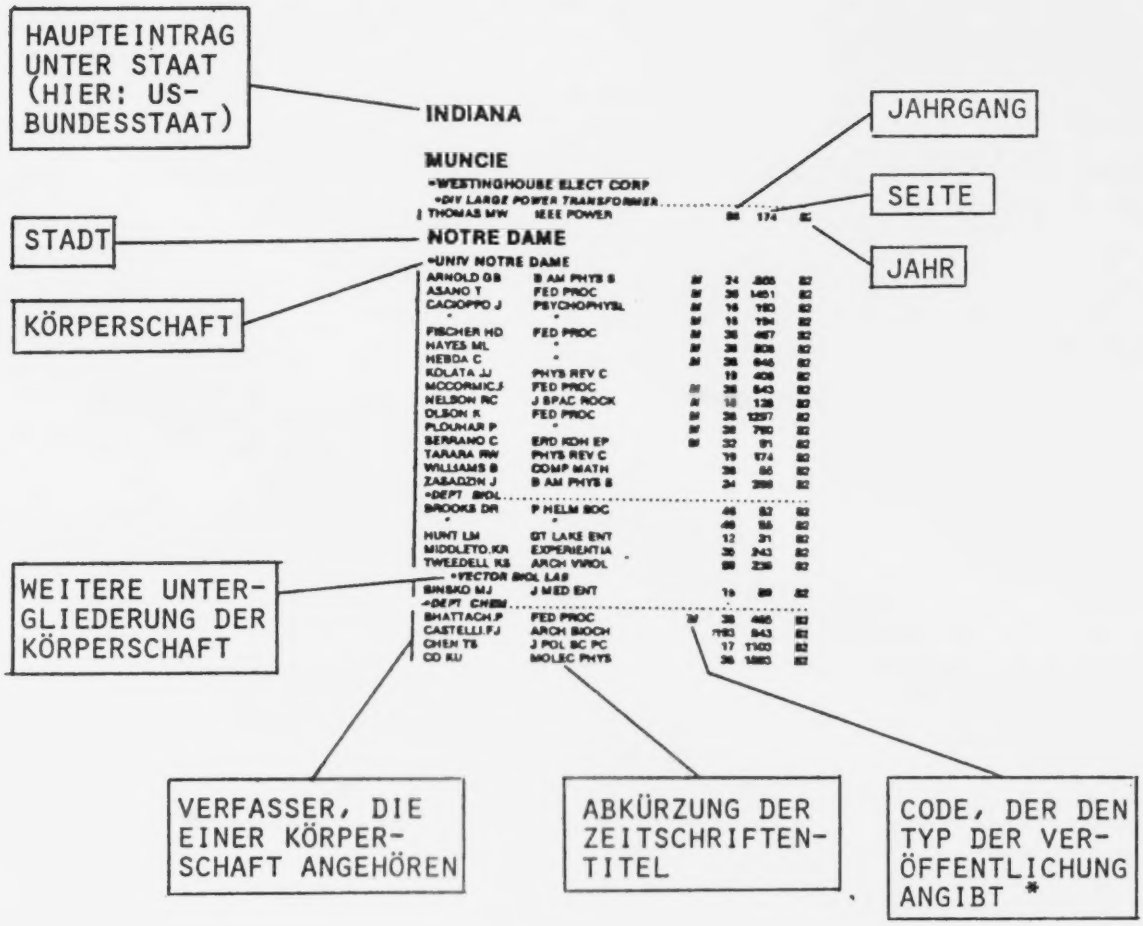


Abb.11

*siehe Abb. 7 S. 20

EINTRAGUNG IM CORPORATE INDEX
ORGANIZATION SECTION

Abb. 12

3.1.1.1.3. Permuterm Subject Index

Der Permuterm Subject Index ist eine Liste von Stichwörtern, die den Titeln der Aufsätze entnommen sind. Die inhaltskennzeichnenden Wörter eines Titels werden permutiert und zu allen möglichen Zweiergruppen zusammengefaßt.
Das erste Stichwort wird als " primary term " bezeichnet.
Der sogenannte " co-term " ist ein weiteres Stichwort des Titels, das dem primary term zugeordnet wird.
Hinter dem co-term sind die Verfasser der Arbeiten aufgeführt, auf die die Stichwortkombination (primary term - co-term) zutreffen.
Die Länge der Verfassernamen ist auf 8 Buchstaben begrenzt. Hat ein Autor einen längeren Familiennamen, wird dieser nach dem 8. Buchstaben abgekürzt.

Auf zusammengesetzte Stichwörter wie ION-ACOUSTIC wird im Permuterm Subject Index verwiesen (Beispiel: ACOUSTIC sa ION-ACOUSTIC ; sa = see also).
In anderen Fällen, in denen sowohl die zusammengesetzte als auch die Schreibweise in einem Wort gebräuchlich ist, wird die 2. Form gewählt. (Beispiel VIET-NAM wird als VIETNAM im Permuterm Subject Index eingetragen).
Von unterschiedlichen Schreibweisen wird verwiesen (z.B. AESTIVAL see ESTIVAL).

Die für den Permuterm Subject Index verwendeten Stichwörter werden durch Stopwortlisten begrenzt. Dabei trifft man die Unterscheidung zwischen " Full-stop Words " und " Semi-stop Words ".
Die Full-stop words werden weder als primary term noch als co-term aufgeführt. Solche Full-stop words sind für die Suche unbedeutend oder nur von geringer Bedeutung.
Semi-stop words werden nicht als primary term aufgeführt, können jedoch in Verbindung mit einem primary term als co-term aufgeführt werden.

Die Wortlänge der Stichwörter ist auf 18 Buchstaben bei primary terms und auf 11 Buchstaben bei co-terms beschränkt. Längere Stichwörter werden abgekürzt.

Hat ein Verfasser mehrere Arbeiten verfaßt, auf die eine Stichwortkombination zutrifft, wird dies durch das Zeichen " @ " angezeigt.

Anonyma werden durch ein schwarzes Quadrat hinter der Eintragung gekennzeichnet. Anstelle des Verfassers erscheint der Zeitschriftentitel in abgekürzter Form.

Pfeile vor dem Namen des Verfassers zeigen die erste Eintragung des Verfassers unter dem betreffenden primary term an. Sucht man nur mit einem primary term, kann man sich auf die Eintragungen mit einem Pfeil beschränken.
Da ein Artikel in der Regel unter mehreren co-terms verzeichnet ist, dient der Pfeil somit zu Erleichterung der Suche.

EINTRAGUNG IM PERMUTERM SUBJECT INDEX

ACCOMPANYING
see stop lists

ACETYLENEDICARBOX.
►RODIONOV.LS
►BARLUENG.J

ACONITASE
ACTIVITY—— ►SUZUKI T
——►WRIGHT JA
ALTERED——
BACILLUS——►AGRAWAL PK
CELLS——— WRIGHT JA
STUDIES—— AGRAWAL PK
—— SUZUKI T
SYNTENY——►WESTERVE A
TRANSFERASE
URIDYL———
YEAST——— SUZUKI T@

ACOUSTIC
sa ION-ACOUSTIC
sa SOUND
ABSENCE——►GOULD PK
ANILINE——►PARZYAN VA
ANIMAL——►EYE EAR NOS■
ANIMAL-MOD-►CHINN J

ACROSS
see stop lists

ADENOID
ADENOVIRUS-►SNEJDARO V
AMINO-ACID—►DOI Y
BARTHOLINS-►FRABLE WJ
BIOPSY——
BREAST——►ANTHONY PP
CARCINOMA-
-►BAKIR A
-►BAYDUR A
-►BOGGIO R

AESTIVAL
see ESTIVAL

Abb. 13

EINTRAGUNG IM PERMUTERM SUBJECT INDEX

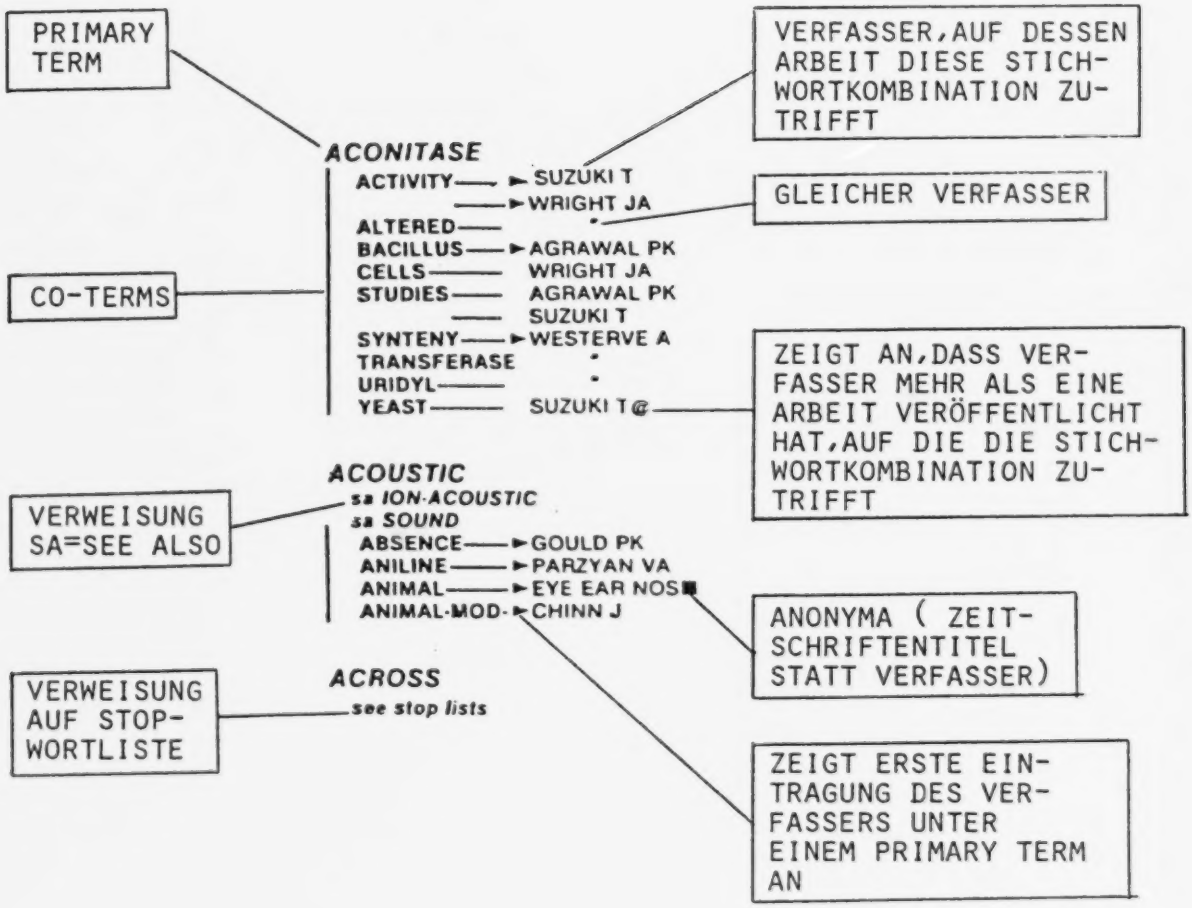


Abb. 14

3.1.1.2. Suchtechnik im Science Citation Index

3. 1.1.2.1. Citation Index

Ausgangspunkt: Man interessiert sich für Literatur zum Thema " allergische Reaktionen bedingt durch Bienen- und Wespenstiche ".
Eine Arbeit zu diesem Thema ist bekannt; man interessiert sich für neuere Literatur.

bekannt sei: Wasp and bee stings. By T.K. Marshall. Practitioner. Vol. 178. 1957. P. 712.

Mit dieser Angabe kann man die Suche im Citation Index beginnen. Im Citation Index findet man unter T.K. Marshall folgende Eintragung:

Eintragung im Citation Index (1971)

MARSHALL TK
57 PRACTITIONER 178 712
BARR SE ANN ALLERGY R 29 49 71

Im Citation Index findet man nur kurze bibliographische Beschreibungen der zitierenden Dokumente. Diese Angaben umfassen: Verfasser, Zeitschrift, Art der Veröffentlichung, Jahrgang, Seitenangabe und Jahr des zitierenden Dokuments.

In diesem Beispiel wurde der Aufsatz von T.K. Marshall von S.E. Barr in der Zeitschrift Annals of Allergy zitiert. Der Artikel von S.E. Barr ist als Review (R) 1971 im 21. Jahrgang der Zeitschrift Annals of Allergy (Ann Allergy) erschienen. Der Aufsatz von Marshall wurde dort auf der Seite 49 zitiert.

Interessiert man sich für diese Veröffentlichung, kann man im Source Index unter der Eintragung bei Barr, S.E. die genauen bibliographischen Angaben dieser Veröffentlichung ermitteln.

Interessiert man sich für ein bestimmtes Thema, ohne eine relevante Arbeit zu kennen, hat man die Möglichkeit in bibliographischen Hilfsmitteln (Lexika, Handbücher usw.) oder in Bibliographien Literaturhinweise zu ermitteln. Diese Literaturangaben kann man für die Suche im Citation Index (wie beschrieben) benutzen.

3.1.1.2.2. Source Index

Nehmen wir an, daß der im Citation Index ermittelte Artikel von S.E. Barr für die Suche relevant erscheint.
Die genauen bibliographischen Angaben zu dieser Arbeit sind im Source Index unter der Eintragung " Barr SE " zu ermitteln:

Eintragung im Source Index (1971)

BARR SE
ALLERGY TO HYMENOPTERA STINGS-
REVIEW OF WORLD LITERATURE: 1953 - 1970-Review
ANN ALLERGY 29:21-49 71 129R
HYMENOPTERA STINGS ALLERGIES
ANN ALLERGY 29:380-382 71 NOR

Neben dem gesuchten Artikel sind im Source Index alle weiteren Dokumente von Barr aufgeführt (soweit sie im Bearbeitungszeitraum des vorliegenden Bandes liegen und von den ausgewerteten Zeitschriften des ISI abgedeckt sind).

Der genaue Titel des im Citation Index ermittelten Artikels von S.E. Barr lautet: Allergy to hymenoptera stings - Review of world literature. 1953 - 1970.
Die weiteren bibliographischen Angaben stehen kleingedruckt unter dem Titel. Man erhält Hinweise auf den Zeitschriftentitel, Jahrgang, Seitenangabe, Jahr und die Anzahl der

bibliographischen Verweisungen (Zitate).

In dem abgebildeten Beispiel hat der Verfasser BARR eine weitere Arbeit zu dem gesuchten Thema veröffentlicht.

Wird weitere Literatur zum gesuchten Thema gewünscht, hat man die Möglichkeit unter den beiden im Source Index nachgewiesenen Artikel erneut im Citation Index nachzuschlagen (eventuell auch in weiteren Bänden des Citation Index). Falls diese Veröffentlichungen von anderen Verfassern zitiert wurden, sind diese Dokumente dort nachgewiesen. Diese Suchmethode nennt man auch " cycling ".

3.1.1.2.3. Corporate Index

Ausgangspunkt: Man interessiert sich für Literatur zum Thema " allergische Reaktionen bedingt durch Bienen- und Wespenstiche ".

a) Es ist lediglich bekannt, daß eine relevante Arbeit an der George Washington University, School of Medicine in Washington, D.C., ausgearbeitet wurde.

Mit dieser Angabe kann man in der Geographic Section des Corporate Index unter den bekannten geographischen Angaben (Bundesstaat, Stadt) Publikationen der Körperschaft (George Washington University, School of Medicine) suchen.

Eintragung im Corporate Index. Geographic Section

D.C.
WASHINGTON
. GEORGE WASHINGTON UNIV

RUBEL LR	LAB INV	M	46	91	71
. SCH MED					
ALBERT EN	ANAT REC	M	169	267	71
BARR SE	ANN ALLERGY	R	29	49	71

In der Geographic Section des Corporate Index sind die Organisationen alphabetisch unter ihrer regionalen Zugehörigkeit (Länder, Städte) aufgelistet. Die Organisationen können auch weiter untergliedert werden (Institute, Abteilungen usw.). Unter den Organisationen findet man Verfasser mit kurzen bibliographischen Beschreibungen der Arbeiten, die in Verbindung mit der Organisation veröffentlicht haben.

Unter der Eintragung " George Washington University, School of Medicine " findet man 2 Verfasser mit kurzer biblio-

graphischer Beschreibung ihrer Veröffentlichungen.
Die vollständige Beschreibung der Artikel von Albert und Barr sind im Source Index zu ermitteln.

b) Es ist nur der Name der Organisation, nicht aber deren Sitz bekannt.

Mit der Angabe des Namens einer Körperschaft kann man in der Organization Section des Corporate Index die regionale Zugehörigkeit ermitteln.

Eintragung im Corporate Index. Organization Section

GEORGE WASHINGTON UNIV, SCH ENGN & APPL SCI
D.C. WASHINGTON
GEORGE WASHINGTON UNIV, SCH MED
D.C. WASHINGTON

Die somit ermittelte regionale Zugehörigkeit einer Körperschaft (in diesem Beispiel die George Washington University, School of Medicine) ermöglicht die weitere Suche in der Geographic Section des Corporate Index.

3.1.1.2.4. Permuterm Subject Index

Ausgangspunkt: Es wird Literatur zum Thema " allergische Reaktionen bedingt durch Bienen- und Wespenstiche " gesucht.
Es sind keine Literaturangaben vorhanden.

Zunächst sucht man nach geeigneten Stichwörtern und deren Synonyme, die die Thematik beschreiben. In diesem Beispiel wurden die Stichwörter " Allergy " und " Stings " ausgewählt. Unter diesen Stichwörtern kann man im Permuterm Subject Index nachschlagen:

Eintragung im Permuterm Subject Index (1971)

ALLERGY
HETEROGENE.....KISIL FT
HYMENOPTERA.....BARR SE
IMMEDIATE.....PATTERSO.R
STINGS.....BARR SE

In diesem Beispiel sind dem primary term ALLERGY die co-terms HETEROGENE, HYMENOPTERA, IMMEDIATE, und STINGS zugeordnet. Hinter der Stichwortkombination ALLERGY - STINGS ist eine Veröffentlichung von BARR SE verzeichnet.
Um dem Titel dieser Publikation sowie die genauen bibliographischen Angaben zu ermitteln, muß man im Source Index unter Barr SE nachschlagen. Das weitere Vorgehen wurde bereits beschrieben (vergl.S. 22 ff.).

3.1.1.3. Schematische Darstellung der Suchtechnik im Science Citation Index

a) Citation Index

Ausgangspunkt: bekannte Arbeit und bekannter Verfasser

(Erklärung der Symbole und Abkürzungen: S. 42)

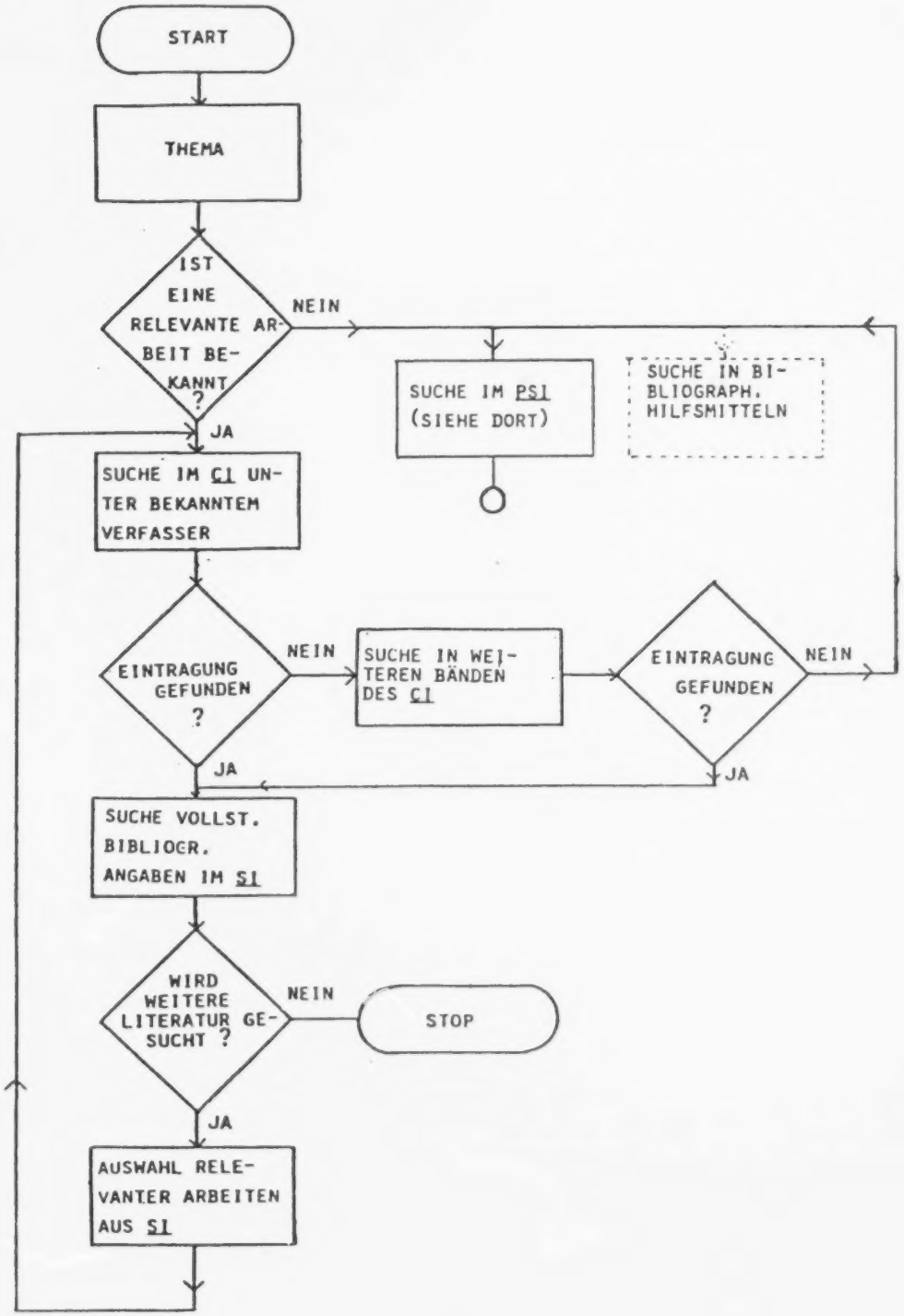


Abb. 15

b) Corporate Index

Ausgangspunkt: bekannte Adresse einer Körperschaft oder bekannter Name einer Körperschaft

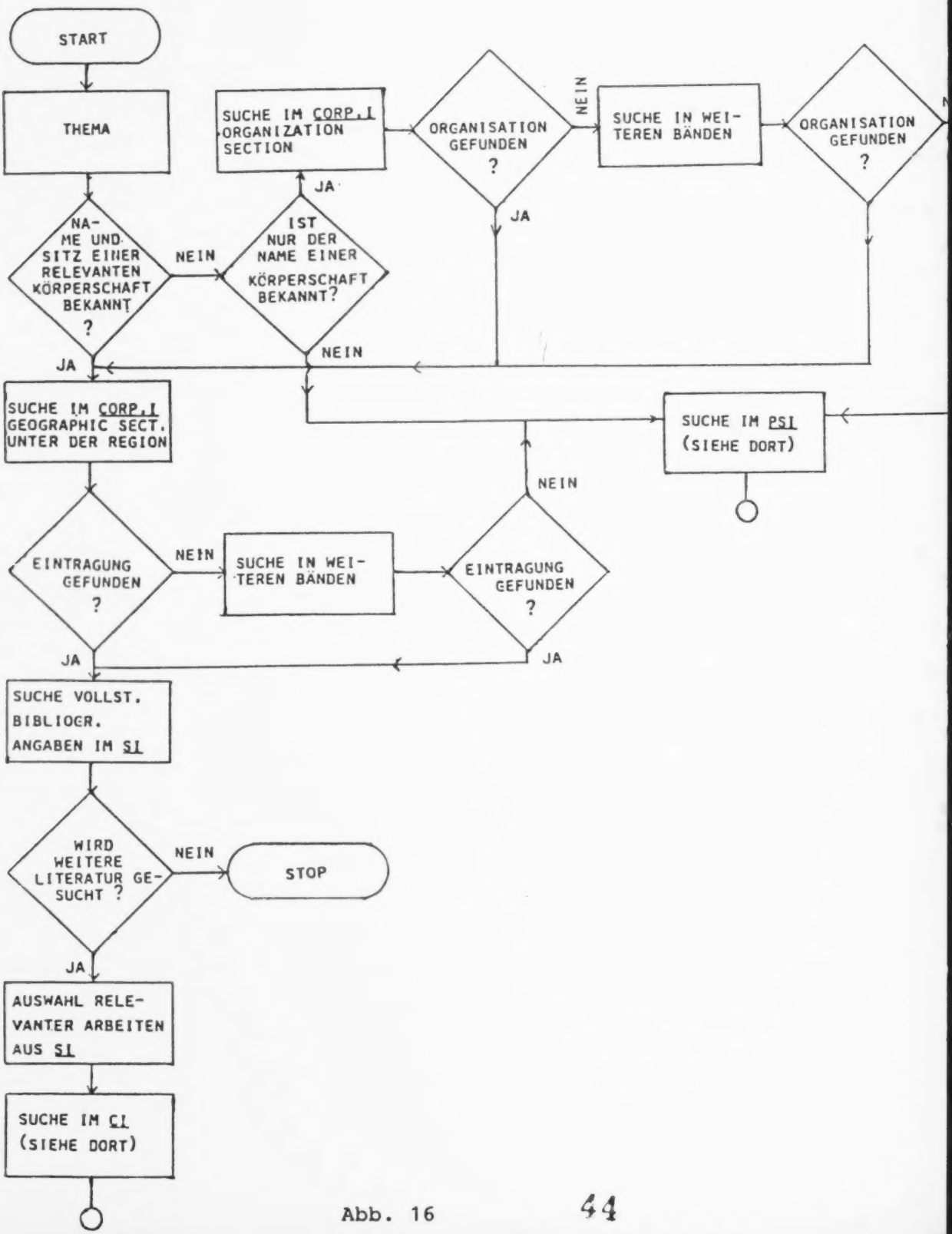


Abb. 16

c) Permuterm Subject Index

Ausgangspunkt: keine bibliographischen Angaben bekannt; Auswahl relevanter Stichwörter

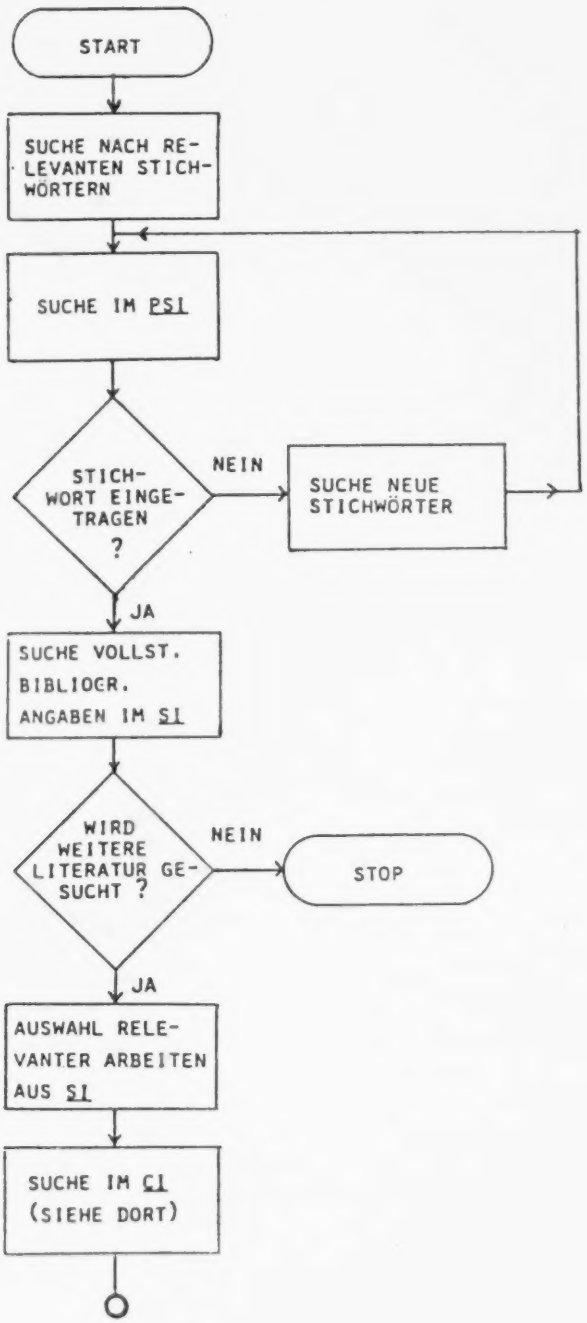


Abb. 17

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER SUCH-TECHNIK IM SCIENCE CITATION INDEX

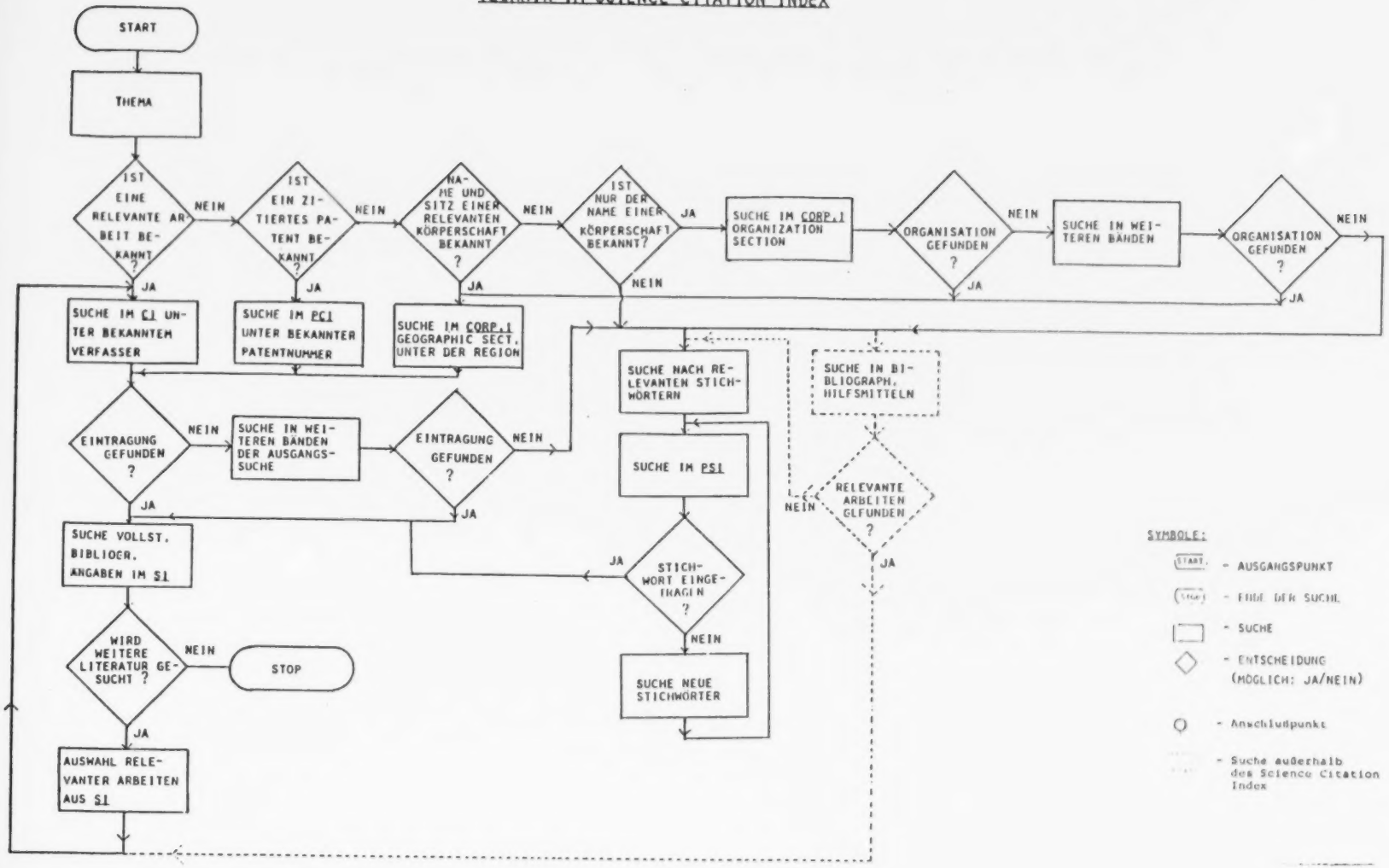


Abb. 18

3.1.2. Bibliographic coupling und co-citation Analyse

Neben der beschriebenen " Informationsrecherche " wird der Science Citation Index

- für das Studium der Entwicklung bestimmter Ideen und die objektive Einschätzung ihrer Bedeutung
- und für die Untersuchung der allgemeinen Gesetzmäßigkeiten der Streuung und des Alterns wissenschaftlicher Publikationen

genutzt. (vergl. Michajlov. Informatik. a.a.O. S. 122)

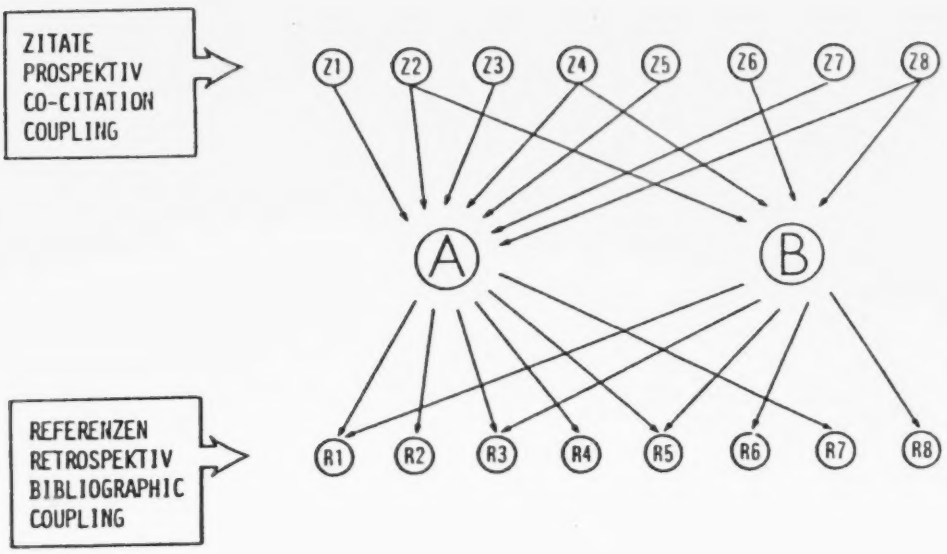
Für diese Untersuchungen versucht man mit Hilfe von Zitatenverknüpfungen inhaltsähnliche Arbeiten nachzuweisen. Ziel solcher Zitateverknüpfungen ist es, die Zusammenhänge (und somit die gegenseitige Beeinflußung) von wissenschaftlichen Arbeiten zu untersuchen.
Dabei bedient man sich zweier Verfahren:

- bibliographic coupling
- co-citation Analyse

a) bibliographic coupling
Bibliographic coupling von zwei Arbeiten bedeutet, daß man feststellt, welche Arbeiten von beiden gemeinsam zitiert wurden.
Je größer die Anzahl der gemeinsamen Zitate ist, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß sie inhaltlich ähnliche Gegenstände behandeln. Die Methode des bibliographic coupling ist eine retrospektive Suche.

b) co-citation Analyse
Die co-citation Analyse geht genau umgekehrt von den Zitaten aus und untersucht, welche Arbeiten den Zitaten zugrunde liegen, d.h. welche Arbeiten zitiert wurden.

Die folgende Abbildung veranschaulicht beide Verfahren.

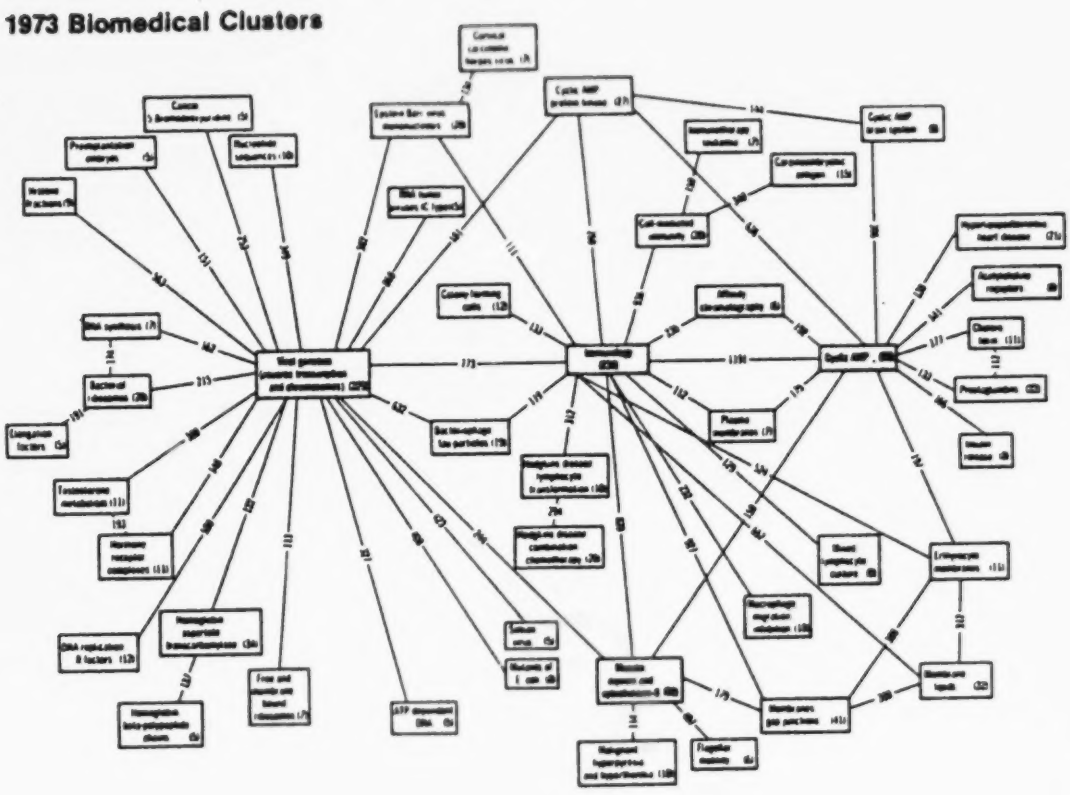


Quelle: Nacke. Zitatenanalyse. a.a.O. S. 22

Abb. 19

Beide Verfahren liefern ähnliche Ergebnisse: sie liefern quantitative Anhaltspunkte für die Ähnlihckeit von Veröffentlichungen und deren Beziehungen.

Man geht bei der co-citation Analyse jedoch nicht nur von 2 Arbeiten aus, sondern untersucht die Gesamtzahl der nachgewiesenen Zitate.
Zunächst werden die Eintragungen des Science Citation Index oder des Social Sciences Citation Index eines bestimmten Zeitraums (z.B. Jahreskumulation) ausgewählt.
Dabei wählt man nur solche Arbeiten aus, die während des zu untersuchenden Zeitraums mehrmals zitiert wurden (z.B. 15 mal). Maschinell werden alle Arbeiten, die gemeinsam zitiert wurden, zusammengefaßt. D.h. es werden alle Arbeiten, die sich inhaltlich aufeinander beziehen, in Gruppen zusammengefaßt. Ergebnis dieser Zusammenstellung ist ein dichtes Netz gegenseitiger Verweisungen.
Die zusammengefaßten Gruppen, sogenannte Cluster, können in graphischen Abbildungen die Beziehungen verschiedener Arbeiten darstellen.



Quelle: Garfield. a.a.O. S. 121

Abb. 20

Die Cluster erhalten Namen, die aus den, am häufigsten verwendeten, Begriffen der Titel der nachgewiesenen Arbeiten gebildet werden.
(In Biomed werden diese Cluster z.B. in den " Research Front specialty Indexes " jährlich nachgewiesen und bieten durch die Namen der Cluster eine weitere Möglichkeit einer inhaltlichen Suche).
Die Cluster eines bestimmten Zeitraums sind statisch.
Um die Entwicklung von Ideen, Theorien und Strukturen von Wissenschaftsdisziplinen nachweisen zu können, müssen Cluster verschiedener Jahre verglichen werden.(Dabei können Cluster verschiedener Jahre zeigen, welche Arbeiten für den Stand der Forschung noch relevant sind, also zitiert wurden).

Nacke weist auf weitere Anwendungsmöglichkeiten des Science

50

Citation Index hin (vergl. Nacke...a.a.O. S. 19).
Für ihn sind neben der Ermittlung der inhaltlichen Beziehungen zwischen Personen, Institutionen, Publikationen, Zeitschriften, Ideen, Problemen und Disziplinen, das Messen des wissenschaftlichen Einflußes von Personen (usw.) die beiden Untersuchungsziele der Zitatenanalyse.

Als ein Beispiel soll das Messen des wissenschaftlichen Einflußes von Personen erläutert werden.
Um festzustellen, welchen Einfluß Wissenschaftler haben, hat das ISI untersucht, wie häufig Arbeiten von Nobelpreisträgern im Verhältnis zu ihren Kollegen zitiert wurden.
Die Studie wählte Nobelpreisgewinner der Fachgebiete Chemie, Physik und Medizin der Jahre 1962 und 1963 aus und untersuchte, wie oft ihre Arbeiten in der Jahreskumulation 1961 des Science Citation Index zitiert wurden. Mit dieser Maßnahme wollte man einen möglichen Einfluß der Popularität der Nobelpreisgewinner auf die Ziterhäufigkeit ausschließen.

Die Arbeiten der Nobelpreisgewinner wurden durchschnittlich 169 mal zitiert, während die Zitierrate der anderen Wissenschaftler bei 5,51 Zitaten lag.
Allerdings nahm man für diese Studie die Gesamtzahl der Arbeiten eines Wissenschaftlers. Da die späteren Nobelpreisgewinner i.d.R. mehr veröffentlicht haben als die anderen Autoren, setzte man diese Zahlen in Relation zu der Anzahl der zitierten Arbeiten.
Jede Arbeit der Nobelpreisgewinner wurde im Durchschnitt 2,9 mal zitiert, während die Arbeiten ihrer Kollegen 1,57 mal zitiert wurden.

Bei diesem Untersuchungsergebnis stellt sich die Frage, ob die Zitierhäufigkeit einer Arbeit (ebenso einer Zeitschrift, Institution usw.) ein Merkmal für die Qualität der Arbeit ist.

Zitierhäufigkeit = Indikator für Qualität ?

Eine abschließende Antwort auf die Frage kann man nicht geben.

Es sei deshalb nur auf das Hauptargument gegen den Einsatz von Zitatenanalysen für die Messung von wissenschaftlichen Einflüssen hingewiesen (vergl. dazu Garfield.a.a.O. S. 63 und Nacke..a.a.O. S. 30 f.)
Die Kritik gegen diese Methode geht davon aus, daß die " Zitierhäufigkeit deshalb nicht mit ' Bedeutung ' gleichgesetzt werden könne, weil sowohl Über- als auch Unterzitierungen bekanntermaßen eher die Regel als die Ausnahme seien " (Nacke...a.a.O. S. 30).

Gründe für Überzitierungen können sein :
- Selbstzitierung
- Gefälligkeitszitierung
- Zitierwut
- Zitieren wegen Mängeln.

Gründe für Unterzitierungen sieht Nacke (..S.30) in folgenden Punkten:
- Verständnisbarrieren
- Sprachbarrieren
- Totschweigen
- Nichtangabe von ' Superclassics '
- Nichtauffinden einschlägiger Arbeiten
- Geheimforschung.

Selbst die Zuhilfenahme anderer Indikatoren (wie die Auszeichnung der Wissenschaftler durch Preisverleihungen z.B. Nobelpreise oder die Beurteilung der Wissenschaftler durch Kollegen) können die Frage nach der Beziehung zwischen Zitierhäufigkeit und dem Indikator für die Qualität von wissenschaftlichen Arbeiten (Zeitschriften, Institutionen) nicht abschließend beantworten.
Sie geben allerdings einen Hinweiß darauf, daß zwischen der Zitierhäufigkeit und der Qualität ein Zusammenhang besteht.

3.1.3. Nutzung von Komplexitätshierarchien als subjektives Wissen im Kontext von Informations-Retrieval

Ausgangspunkt für den Versuch einer Zitatenverknüpfung waren drei willkürlich ausgewählte Arbeiten:

1. Watson JD (& Crick) Nature. Vol 171.1953.S. 737.
   (Aufsatz zur Entdeckung der DNA Struktur)
2. Popper KR. Logic of scientific discovery. 1959.
   (erkenntnistheoretische Arbeit)
3. Eigen M. Hypercycle. 1979.
   (stellt die Entdeckung der DNA in evolutionstheoretischen Zusammenhang)

Setzt man die These, daß jede dieser Arbeiten Grundlagen für bestimmte Forschungsgebiete liefert,so muß jede weitere Arbeit, die sich auf wenigstens 2 der ausgewählten Arbeiten bezieht, einen höheren Grad von ' Wichtigkeit ' aufweisen.
Den Grad der ' Wichtigkeit ' bezeichnen wir als Q-level.
Untersucht werden sollen die Zitate der verschiedenen Wichtigkeitsgrade (als Abbildung einer komplexer werdenden Problemstellung):

1. Watson JD. Nature. 171.1953.737	= Routine = $Q^{1.0}$
2. Watson JD. Nature. 171.1953.737 und Popper KR. Logic of scient, discovery. 1959	= Wichtig = $Q^{0.5}$
3. Watson JD. Nature. 171.1953.737 und Popper KR. Logic of scientific discovery. 1959. und Eigen M. Hypercycle. 1979	= sehr wichtig = $Q^{0.25}$

Untersucht wurden die Zitate der Jahre 1965-1983 im Science Citation Index. Die Jahre 1974-77, 1978-80 und 1981-83 wurden im online-Retrieval in SCISEARCH bearbeitet.
Aus zeitlichen Gründen konnten die Zitate von Popper nur bis 1980 ausgewertet werden. Ebenso wurde die Arbeit von Eigen nur bis 1980 im online-Verfahren ausgewertet; für die Jahre 1981 und 1982 wurde der Science Citation Index benutzt.

Die Seiten 49 bis 52 zeigen die Ergebnisse der online-Recherche.

```
  FILE186:SCISEARCH - 74-77
  (COPR. ISI INC.)
  SEE ALSO FILES 34 AND 94
           SET ITEM DESCRIPTION

E CR=WATSON JD

REF ITEMS  INDEX-TERM
E1      1  CR=WATSON JC, 1966
E2      1  CR=WATSON JC, 1968
E3      2 *CR=WATSON JD
E4      1  CR=WATSON JD, 1903
E5      1  CR=WATSON JD, 1923, P117
E6      1  CR=WATSON JD, 1928, V6,
             P1
E7      1  CR=WATSON JD, 1950,
             V40, P697
E8      5  CR=WATSON JD, 1950,
             V60, P697
                                      -MORE-
? P

REF ITEMS  INDEX-TERM
E9      5  CR=WATSON JD, 1952,
             V63, P473
E10     3  CR=WATSON JD, 1952
E11     2  CR=WATSON JD, 1953,
             V10, P432
E12     2  CR=WATSON JD, 1953,
             V17, P964
E13     1  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P156
E14    96  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P737


? S CR=POPPER KR, 1959?

          21     58 CR=POPPER KR, 1959?


? SS CR=WATSON JD, 1953, V171? AND CR=POPPER KR, 1959?

          25    133 CR=WATSON JD, 1953, V171?
          26     58 CR=POPPER KR, 1959?
          27      0  25 AND 26
?
```

```
FILE94:SCISEARCH - 78-80
(COPR. ISI INC.)
SEE ALSO FILES 34 AND 186
          SET ITEMS DESCRIPTION
          --- ----- -----------
? SS CR=WATSON JD, 1953, V171? AND CR=POPPER KR, 1959?

            1     93 CR=WATSON JD, 1953, V171?
            2     46 CR=POPPER KR, 1959?
            3      0  1 AND 2
? S CR=EIGEN M, 1979?

            4      4 CR=EIGEN M, 1979?
? SS CR=EIGEN M, 1979? AND CR=POPPER KR, 1959?

            5      4 CR=EIGEN M, 1979?
            6     46 CR=POPPER KR, 1959?
            7      0  5 AND 6
? SS CR=WATSON JD, 1953, V171? AND CR=EIGEN M, 1979/

            8     93 CR=WATSON JD, 1953, V171?
            9      3 CR=EIGEN M, 1979/
           10      0  8 AND 9
? SS CR=WATSON JD, 1953, V171? AND EIGEN M, 1979?

           11     93 CR=WATSON JD, 1953, V171?
           12      0 EIGEN M, 1979?
           13      0  11 AND 12
? SS CR=WATSON JD, 1953, V171? AND CR=EIGEN M, 1979?

           14     93 CR=WATSON JD, 1953, V171?
           15      4 CR=EIGEN M, 1979?
           16      0  14 AND 15
?
```

SCISEARCH - 81-83

```
? E CR=WATSON JD

REF ITEMS  INDEX-TERM
E1      1  CR=WATSON JC, 1991,
             V79, P2264
E2      2  CR=WATSON JC, 1982,
             V79, P2264
E3      2 *CR=WATSON JD
E4      1  CR=WATSON JD, 1907, V8
E5      1  CR=WATSON JD, 1953,
             V10, P432
E6      1  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P156
E7      1  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P263
                                        -MORE-
? P

REF ITEMS  INDEX-TERM
E8     87  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P737
E9      1  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P738
E10     2  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P740
E11     1  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P747
E12    29  CR=WATSON JD, 1953,
             V171, P964
E13     1  CR=WATSON JD, 1953,
             V177, P964
```

```
? S E8

          5     87 CP=WATSON JD, 1953, V171, P737
? T5/2/1-5

5/2/1
1519879  ARTICLE  DATS ORDER#: 0W238  25 REFS
  HETERONOMOUS DNA  (ENGLISH)
  ARNOTT S; CHANDRASEKARAN R; HALL IH; PUIGJANER LC
  NUCLEIC ACIDS RESEARCH , V11, N12, P4141-4155, 1983
  PURDUE UNIV,DEPT BIOL SCI/W LAFAYETTE//IN/47907

5/2/2
1513888  ARTICLE  DATS ORDER#: 0W610  21 REFS
  SEQUENCE DEPENDENCE OF BASE-PAIR STACKING IN RIGHT-HANDED DNA IN SOLUTI
- PROTON NUCLEAR OVERHAUSER EFFECT NMR MEASUREMENTS  (ENGLISH)
  PATEL DJ; KOZLOWSKI SA; BHATT R
  PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES
AMERICA-, V80, N13, P3908-3912, 1983
  BELL TEL LABS INC/MURRAY HILL//NJ/07974; HOFFMANN LA ROCHE INC,DEPT MOL
GENET/NUTLEY//NJ/07110

5/2/3
1495561  ARTICLE  DATS ORDER#: 0U042  88 REFS
  LEVELS OF CHROMATIN CONDENSATION AND ACTIVITY  (FRENCH)
  VALENCIA P
  JOURNAL DE PHYSIOLOGIE , V78, N7, P653-664, 1983
  FAC PHARM CHATENAY MALABRY,NUTR & CINETI CELLULAIRES LAB/F-92290 CHATEN
MALABRY//FRANCE/

5/2/4
1488599  ARTICLE  DATS ORDER#: 0T473  10 REFS
  DIFFRACTION FROM SIDE-BY-SIDE MODEL OF DNA  (RUSSIAN)
  ABAGYAN RA
  BIOFIZIKA , V28, N3, P388-392, 1983
  ACAD SCI USSR,INST MOLEC BIOL/MOSCOW V-71//USSR/

5/2/5
1457358  ARTICLE  DATS ORDER#: 0R189  41 REFS
  COMPUTER-SIMULATION OF DNA DOUBLE-HELIX DYNAMICS  (ENGLISH)
  LEVITT M
  COLD SPRING HARBOR SYMPOSIA ON QUANTITATIVE BIOLOGY , V47, P1,  P251-26
1982
  WEIZMANN INST SCI,DEPT CHIM PHYS/IL-76100 REHOVOT//ISRAEL/
```

Zusammen mit der " manuellen " Suche im Science Citation Index ergibt sich daraus folgendes Untersuchungsergebnis:

	Zitierungen		
	Watson	Popper	Eigen
1965	48	15	
1966	42	14	
1967	28	11	
1968	33	8	
1969	33	17	
1970	31	33	
1971	28	13	
1972	26	16	
1973	33	18	
1974			
1975			
1976			
1977	96	58	
1978			
1979			
1980	79	46	4
1981		-	8
1982		-	5
1983	87	-	

Abb. 21

Abbildung 21 zeigt die Anzahl der Zitate für die Arbeiten von Watson, Popper und Eigen in der Zeit von 1965 bis 1983. Die jeweiligen Abschnitte für die online-Recherche sind durch verstärkte Linien gekennzeichnet.
Für die graphische Darstellung der Ergebnisse wurde aus den Zitierquoten der jeweiligen Zeitabschnitte der online-Recherche der Durchschnittswert ermittelt (siehe Abb. 22).

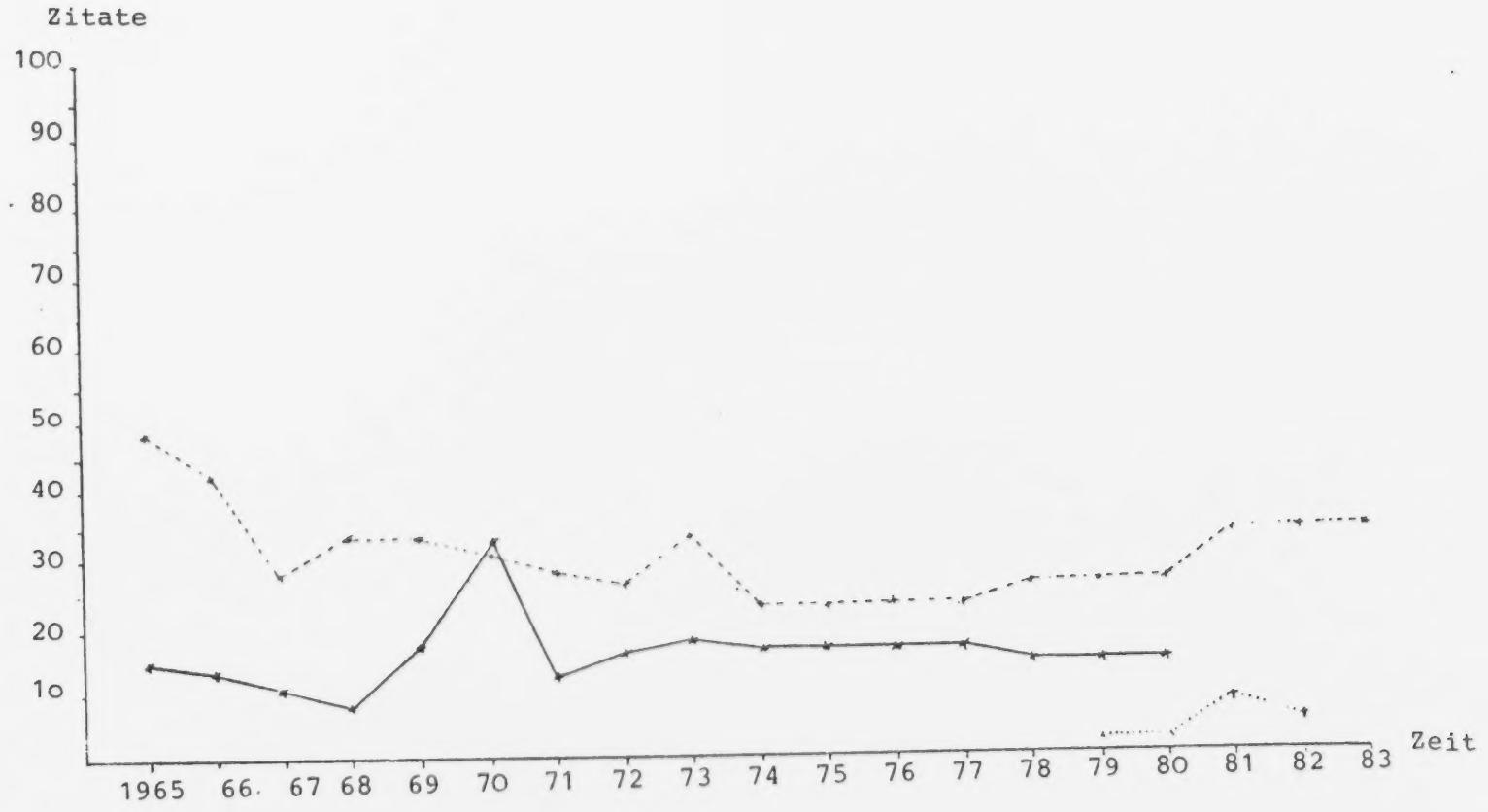
Graphische Darstellung der Untersuchungsergebnisse

----= Watson JD. Nature. 171.1953.737

——= Popper KR. Logic of scientific discovery. 1959

.....= Eigen M. Hypercycle. 1979

Abb. 22



Es wurden keine Arbeiten gefunden, die wenigsten zwei der ausgesuchten Arbeiten gemeinsam zitiert haben.
Die Hypothese, daß Zitatenverknüpfungen als Zugriff auf objektives Wissen genutzt werden können, läßt sich aufgrund dieser Untersuchungsergebnisse nicht verifizieren.
Die Hypothese ist aufgrund der Untersuchungsergebnisse auch nicht widerlegbar (der Versuch zeigt nur ein Beispiel).

Die Untersuchung hat jedoch einige Mängel aufgedeckt.
Schwierigkeiten bei der Zitatenverknüpfung ergaben sich aus der Trennung von Sozialwissenschaften (im Social Sciences Citation Index) und Naturwissenschaften (im Science Citation Index). Zwar wird im Social Sciences Citation Index auf weitere Nachweise im Science Citation Index verwiesen, doch ist die Suche in zwei verschiedenen Verzeichnissen recht mühsam.
Aus zeitlichen Gründen wurden nur die Arbeiten von Popper und Eigen stichprobenartig im Social Sciences Citation Index untersucht. Auch hier konnten keine Arbeiten ermittelt werden, die Popper und Eigen gemeinsam zitiert haben (die Untersuchungsergebnisse sind nicht vollständig und werden deshalb nicht gesondert aufgeführt).

Die Suche im Science Citation Index hat weiterhin gezeigt, daß die Ansetzung von Namen nicht einheitlich gehandhabt wurde. So wurde " Logic of scientific discovery " von Karl Raimund Popper unter folgenden Ansetzungsformen nachgewiesen:

Popper
Popper K
Popper KF
Popper KP
Popper KR

Die Mehrzahl der Eintragungen war zwar unter der richtigen Namensansetzung nachgewiesen, aber das Untersuchungsergebnis wurde durch diese Uneinheitlichkeit leicht verfälscht.
Gerade bei der online-Recherche ist eine Überprüfung solcher

Abweichungen nicht möglich, da bei der Recherche keine Titel von Arbeiten ausgedruckt (bzw. gezeigt) werden.

Abschließend kann angemerkt werden, daß der Science Citation Index vielfältige Nutzungsmöglichkeiten bietet.
Die Frage nach der Nutzung von Zitatenverknüpfungen und Zitatenanalysen bleibt - zumindest nach den Ergebnissen dieser Untersuchung - letzten Endes offen.

Literaturverzeichnis

Belkin, Nicholas J.: Anomalous states of knowledge as a basic for information retrieval / by Nicholas J. Belkin. In: The Canadian Journal of Information Science. 5.1980. S. 133 - 143.

Brookes, Bertram C.: The foundation of information science. In: Journal of Information Science. 2.1980. S. 125-133, S. 209-221, S. 269-275 und 3.1981. S. 3-12.

Brookes, Bertram C.: Research in information science. A progress report.
In: Journal of Information Science. 6.1983. S. 51-57.

Garfield, Eugene: Citation indexing. Its theory and application in science, technology, and humanities.
- New York [u.a.] : Wiley, 1979.- 274 S.: zahlr. Ill.

Handbuch der Information und Dokumentation / hrsg. von Rolf Haake, Josef Koblitz [u.a.] -
Leipzig: Bibliogr. Inst, 1979.- S. 188 -190.

An introduction to the Science Citation Index/prep. by University Library Dundee in association with the Institute for Scientific Information. -
[s.l.] : [1972].- 50 Dias, 14. Bl.

Kessler, M.M.: Bibliographic coupling between scientific papers.
In: American Documentation. 14.1963. S. 10-25.

Machlup, Fritz: The production and distribution of knowledge in the United States/ by Fritz Machlup. -
Princeton, New Jersey: Princeton Univ.Press, 1972.- 416 S.

Michajlov, A.I.: Informatik. Grundlagen / A.I. Michajlov; A.I. Černyj; R.S. Giljarevskij. Hrsg.: Zentralinst. für Information und Dokumentation.
- Berlin (Ost): Staatsverl. der DDR, 1978

Nacke, O.: Zitatenanalyse im engeren Sinne.
In: Zitatenanalyse und verwandte Verfahren. Vorträge e. öffentl. Sitzung während der 32.Jahrestagung der Dt.Gesell. f. Dokumentation.
- Bielefeld: Idis, 1980. S. 17 - 38.

Popper, Karl R.: Ausgangspunkte. Meine intellektuelle Entwicklung.- 2.Aufl.- Hamburg: Hoffmann und Campe, 1982.- 371 S.

Popper, Karl R.: Logik der Forschung/von Karl R. Popper.
- 7., verb. u. durch 6 Anh. verm. Aufl.
- Tübingen: Mohr, 1982. - 468 S.
(Die Einheit der Gesellschaftswissenschaften; Bd. 4)

Science Citation Index. A general Introduction.
In: Science Citation Index. 1982. No. 1c January - February.
S. 8-25.

Science Citation Index<SCI>:
In: Materialien zur Beschaffung und Auswertung chemischer Fachliteratur/ zusgest. von der Arbeitsgr. Informationswissenschaft in der Chemie an der Universität Frankfurt/M. - überarb. Nachdurck der 3. Aufl. -
Frankfurt am Main: 1979.- S. 59-64.

Simon, Hans R.: Materialien zu Praktikum I/2. IuD als Bestandteil des Curriculums 'Ausbildung für den gehobenen Dienst an wissenschaftlichen Bibliotheken' / zusgest. u. erl. von H.-R. Simon. -
Frankfurt am Main: Gesell. f. Information u. Dokumentation, 1983. - 18 Bl.

Small, Henry G.: Structural dynamics of scientific literature.
In: International Classification. 3.1976.No.2. S. 67-74.

Stuhlhofer, Franz: Strukturen der wissenschaftlichen Betätigung und das zeitlich exponentielle Wachstum der neuzeitlichen Naturwissenschaft. -
In: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte. 3.1980. S.115-126.

Wersig, Gernot: Information, Kommunikation, Dokumentation. Ein Beitrag zur Orientierung der Informations- und Dokumentationswissenschaft.
- München-Pullach; Berlin: Verl. Dokumentation, 1971.- 351 S.
(Beiträge zur Informations- und Dokumentationswissenschaft; Folge 5)

Umstätter, Walther: Einführung in die Literaturdokumentation und Informationsvermittlung. Medizin, Biologie, Chemie, Physik / Walther Umstätter; Margarete Rehm .
- München [u.a.] : Saur, 1981.- S. 117-120.